DIE

CHIRURGISCHE BEHANDLUNG

DER

WUNDEN.

VON

IGNAZ NEUDÖRFER.

WIEN, 1877.
WILHELM BRAUMÜLLER
K. K. HOF- & UNIVERSITÄTSBUCHHÄNDLER.

Vorwort.

Die vorliegende Arbeit war ursprünglich für die Wiener Klinik bestimmt. — Die Arbeit ist mir jedoch unter den Händen gewachsen und hat den in der Wiener Klinik den einzelnen Vorträgen zugewiesenen Raum weit überschritten, und hätte auch in den voluminösern, periodisch erscheinenden Archiven und Zeitschriften nur getheilt und bruchstückweise Platz finden können. Bei dem grossen Interesse, das jetzt allenthalben der Frage über die chirurgische Behandlung der Wunden entgegengebracht wird, habe ich es für zweckmässig erachtet, die Arbeit als Monographie erscheinen zu lassen, wodurch dieselbe auch den Nichtbesitzern der grösseren, periodisch ercheinenden Archiven und Zeitschriften zugänglich geworden ist.

In der Anordnung des Stoffes habe ich geglaubt, der chronologischen Entwickelung der einschlägigen Arbeiten und Ansichten etwas mehr Raum gönnen zu sollen und dadurch

das Verständniss in dieser Frage nicht unwesentlich zu fördern. Ich habe bei der Bearbeitung des historischen Theiles mit nur wenigen Ausnahmen die Quellen im Originale benützt, und ich darf hoffen, dass auch dieser erste Theil des Schriftchens, obwohl derselbe auf Vollständigkeit keinen Anspruch machen darf, interessiren, anregen und belehren und für die Mehrzahl meiner Leser nicht unerwünscht sein wird, weil eine solche übersichtliche Zusammenstellung der Cardinalarbeiten über die Wundbehandlung meines Wissens bisher in chirurgischen Schriften nicht erschienen ist. Die Arbeiten und Monographien von Lister, Thiersch, Volkmann, Schulze, Nussbaum und Andern genügen in dieser Richtung dem Bedürfnisse nicht. — In der Diction habe ich die ursprünglich gewählte Form des klinischen Vortrages beibehalten.

Einer kritischen Beleuchtung der Bacterienfrage bin ich in diesen Blättern absichtlich aus dem Wege gegangen, weil, wie aus dem Inhalt des Büchleins zu ersehen ist, diese Frage dermalen noch nicht spruchreif ist, und weil für die praktische Bearbeitung der chirurgischen Behandlung der Wunden ein tieferes Eingehen in die Bacterienfrage nicht unerlässlich ist. Ich habe mir diesen Theil für eine spätere Bearbeitung vorbehalten.

Gegen meine Gewohnheit und Neigung habe ich dieses Mal einer Polemik gegen Lister's Lehren nicht ganz ausweichen können, weil bei den zahlreichen und gewichtigen Anhängern und Verehrern dieser Lehren, sowie bei der grossen Begeisterung, die hie und da für die Lister'sche Wundbehandlung gefunden wird, eine zersetzende Prüfung seiner Theorie und seiner Verbandtechnik unerlässlich erschien. — Ich habe gegen Lister nur den einzigen Vorwurf zu erheben, dass es

nicht correct ist, die Arbeiten eines Vorgängers, der den gleichen Ideengang in der Theorie verfolgt und die gleichen Gesichtspunkte über die praktische Durchführung ausgesprochen hat, mit keiner Sylbe zu erwähnen und in seinen Arbeiten gänzlich todtzuschweigen. Ich habe jedoch seine Person ganz aus dem Spiele gelassen und mich in meiner Darstellung nur an die Sache gehalten. Ich bin mir bewusst, bei der kritischen Beleuchtung der Lister'schen Lehren und Methoden niemals die Grenzen der Urbanität und des Anstandes überschritten zu haben. — Das grösste Verdienst Lister's ist meiner Ansicht nach negativer Natur, und besteht darin, die chirurgischen Zeitgenossen veranlasst zu haben, von ihrer Gewohnheit, den Wundverband sehr häufig zu wechseln und die Wunden mit Wasser zu fomentiren und zu irrigiren, abzustehen, und diese, sowie andere Schädlichkeiten der Wundbehandlung fallen zu lassen. Ein Verdienst, das durchaus nicht gering anzuschlagen ist, und viel schwerer wiegt, als das Verdienst um die Einführung des Carbolnebels, des Protectives u. s. w.

Ich habe mich in den nachfolgenden Blättern nicht bloss auf Negationen beschränkt, sondern war bemüht, Positives zu geben. Leider ist dieser Theil meiner Arbeit spärlicher ausgefallen, als ich gewünscht und beabsichtigt habe. — Ich bin ein Kind meiner Zeit und kann die Grenzen unseres Wissens und unserer Kenntnisse nicht überschreiten und all die Mängel und Lücken unseres Wissens kleben auch meiner Arbeit an und machen dieselbe unvollständig und lückenhaft. Dennoch darf ich hoffen, dass in dem Büchlein manches Neue und Anregende enthalten, und dass dasselbe daher nicht ganz werthlos ist. Es enthält manche Materialien und

Beihelfe zum weiteren Ausbau unserer Wissenschaft. Ich schliesse mit den Worten des Dichters:

Nothing useless is, or low;
Each thing in its place is best
And what seems but idle show,
Strengthens and supports the rest.

Wien, im Juni 1876.

Neudörfer.

P. S. Die Arbeit war im Frühling vollendet und war bereits im Juli d. J. in den Händen des Herrn Verlegers. Durch meine zehnwöchentliche Abwesenheit von Wien ist die Veröffentlichung des Büchleins sehr verzögert worden; leider konnte ich die in den letzten 4 Monaten erschienenen einschlägigen Publikationen nicht mehr berücksichtigen, und auch die Correctur nicht mit der nöthigen Sorgfalt ausführen. Für beides muss ich die Nachsicht des Lesers erbitten.

Wien, im Oktober 1876.

Einleitung.

Indem ich es unternehme meine Ansichten über die verschiedenen Arten der Wundbehandlung auszusprechen, habe ich es mir zur Aufgabe gemacht, die Gesichtspunkte klar zu legen, welche in der Tagesfrage über die chirurgische Behandlung der Wunden in Betracht zu ziehen sind. Ich werde mich hierbei nicht auf eine Reproduction des Lister'schen Verbandes beschränken, noch die Casuistik der mit diesem Verbande erreichten Heilresultate vergrössern, sondern werde bemüht sein, die Punkte hervorzuheben, die in der Frage über die Wundbehandlung massgebend und daher festzuhalten sind.

Ich will die von mir eingeschlagene Richtung kennzeichnen uud es gleich im Vorhinein aussprechen, dass ich nicht zu den Jüngern von Josef Lister gehöre und daher auch keinen Beruf in mir fühle, diese seine Lehren als Dogma weiter zu verbreiten, wie dieses in der letzten Zeit so häufig geschehen ist.

Es ist eine eigenthümliche, höchst befremdende, ja ich möchte sagen beschämende Erscheinung, dass in der Frage über die Wundbehandlung in der jüngsten Zeit ein Apostolat geschaffen worden ist, welches für unsere fortgeschrittene, zum Skepticismus und Kriticismus geneigte Zeit nicht ganz passt. — Noch bei Lebzeiten des Meisters commentiren die Jünger seine Lehren. — Die Einen halten den Lister'schen Wundverband für einen Occlusivverband, die Andern für eine Art offene Wundbehandlung, und Alle verlangen die minutiöseste und strikteste Befolgung aller seiner Lehren, von denen man ungestraft auch nicht haarbreit abweichen dürfe. Wer bei diesem Verbande einen Misserfolg oder ein abweichendes Re-

sultat erzielt, wie es Lister beschrieben hat, der muss sich den Vorwurf gefallen lassen, dass er sich irgend was gegen die strenge Befolgung der Methode hat zu Schulden kommen lassen, oder dass er überhaupt Listers Methode gar nicht verstehe; und um sich gegen diesen Vorwurf zu wahren, treten viele Jünger die Wallfahrt nach Edinburgh an, um von dem Meister selbst das Wesen und die Methode des Verbandes zu erlernen, welche sie durch Tradition nicht zu erfassen vermochten.

Zu einem Apostolat gehört auch irgend ein Wunder und der Glaube an dasselbe, und auch ein solches fehlt der Methode nicht. Wer mit Hilfe des antiseptischen Verfahrens eine Arterie mit dem nach Lister zubereiteten Catgut unterbindet, der kann sehen, wie die Catgut-Ligatur schwindet und an deren Stelle sich Bindegewebe entwickelt, also eine wahre Transsubstantiation, wo aus Catgut lebendiges Bindegewebe wird.

Für den Culturhistoriker genügt es jedoch nicht, die Thatsachen einfach zu registriren, dieser muss auch deren causalen Zusammenhang und ihren genetischen Ursprung erforschen. In dieser Richtung muss zugegeben werden, dass die Mehrzahl der praktischen Chirurgen bei der Nachahmung des Lister'schen Verbandes, bei ihren Wunden bessere Heilresultate erzielt haben, als bei ihrer ursprünglichen Verbandmethode, und daher rührt die Schwärmerei für den Verband nach Lister. Dem objectiven Chirurgen drängt sich die Frage auf, was ist in der Lister'schen Procedur als das Wesen oder der Kern, und was unter dem aufgewirbelten Karbolstaub als Gedankennebel zu betrachten?

Zur Beantwortung dieser Frage dürfte es nicht überflüssig sein, einen kurzen geschichtlichen Ueberblick über die Arbeiten zu geben, welche dazu beigetragen haben, in den Anschauungen über die Wundbehandlung und über die Wundheilung einen Umschwung hervorzurufen. Ich beginne daher mit dem historischen Theil der Frage.

I.

Ich kann bei dieser Darstellung von den vielen abenteuerlichen Methoden des Wundverbandes abstrahiren, wie sie eine gedankenlose Routine in alten und neuen Zeiten in so grosser Zahl hervorgerufen hat, und nur die auf wissenschaftliche Anschauung gegründete in Betracht ziehen. Die alten Aerzte haben die Zeichen der Entzündung genau gekannt, und gewusst, dass auf jede stärkere Reizung sich eine Entzündung an der gereizten Stelle einstellt. Ein jeder Verletzungsreiz muss also auch an dem Reizungsort eine Entzündung hervorrufen.

Auch die verschiedenen Ausgänge der Entzündung waren den Aerzten bekannt, welche sie in die vier nachfolgenden Klassen getheilt haben: 1. die Zertheilung, 2. die Verhärtung, 3. die Eiterung, 4. der Brand.

Wenn der Ausgang in Zertheilung nicht zu erreichen war, so hat man den Ausgang in Eiterung angestrebt, und es war nach jeder Verletzung der Ausgang in Eiterung sehr erwünscht, dagegen war der Ausgang in Induration und Gangrän gefürchtet. Zur Vermeidung der gefürchteten Ausgänge, um die Eiterung in bestimmten Grenzen zu halten, hat man die Antiphlogose als Therapie angewendet, die man durch verschiedene allgemeine und locale Mittel zu erreichen strebte. Unter den localen antiphlogistischen Mittel waren die Wärmentziehung durch die kalten und warmen Fomente, der Druck, der Abschluss der athmosphärischen Luft, sowie zahlreiche Wundwasser und Wundsalben. Die antiphlogistische Anschauung hat sehr lange die Thätigkeit der Chirurgen beeinflusst und

1*

wird noch heutzutage als das α und ω der Wundbehandlung betrachtet. Erst viel später hat man die Aufmerksamkeit dem die Wunde begleitenden Fieber zugewendet, besonders nachdem die Körperthermometrie sich in der Chirurgie eingebürgert hat. Man hat die Morgen- und Abendtemperatur gemessen, und wenn das Thermometer eine Steigerung des Fiebers nachgewiesen hatte, dann hat man es für die Hauptaufgabe der chirurgischen Behandlung angesehen, das Fieber zu mässigen. Eine dunkle Ahnung war es, welche die Chirurgen darauf geführt hat, dass das Fieber durch die Eiterung bedingt sein kann; man hat von einer Eiterresorption gesprochen, welche das Fieber erzeuge, deshalb hat man getrachtet, den Eiter, die Materia peccans, von der Wunde wegzuschaffen. Dadurch sind die Methoden der Irrigationen, des permanenten Wasserbades, des häufigen, etwa stündlichen Verbandwechsels entstanden, welche den Eiter in statu nascenti beseitigen und das Eiterungsfieber im Entstehen verhüten sollte, und wenn das Fieber doch zum Vorscheine kam, da wurde erst recht darauf gesehen, den Eiter so bald als möglich von der Wundfläche zu beseitigen, nur hat man auch innerlich die fieberwidrigen Mittel, das Chinin mit und ohne Opium, die nux vomica, den Brechweinstein u. s. w. angewendet. Erst in der neuesten Zeit, d. i. seit etwa drei Decennien hat sich den Aerzten eine neue Anschauung aufgedrängt. Zwar lässt sich diese Anschauung weit in das Mittelalter verfolgen, ich will jedoch nur auf Ambroise Paré[1]) zurückgreifen, der bei der Belagerung von Rouen viele Wunden faul, von aashaftem Geruche und in der Leiche der ihren faulenden Wunden Erlegenen gefunden, dass in vielen Körpertheilen Eiterherde und übelriechende Jauche vorhanden war. Paré hat nun die Ursache dieser Erscheinung in der verdorbenen Luft gesucht, durch Anhäufung faulender Substanzen in derselben, und diese

---

[1]) Ich habe, weil mir das Original von Paré nicht zur Hand war, Thiersch benützt in Volkmann's Sammlung klinischer Vorträge, Heft 84 und 85.

Ansicht von dem bösen Einfluss einer mit Fäulnisssubstanzen geschwängerten Luft hat den Aerzten seither bei allen innerlichen und äusserlichen Krankheiten vorgeschwebt. Faules Lagerstroh, faulende Cadaver von Menschen und Thieren, die Infiltration des Bodens von Exkrementen wurden als Infektionsquelle betrachtet. Man hatte sich dabei vorgestellt, dass die feinen gasförmigen Substanzen Miasmen und Fäulnisserreger sind, welche sowohl direct auf die Wunde als auch indirect durch die Athmung und Aufnahme in's Blut wirken.

Die Arbeiten über die generatio aequivoca haben einen Umschwung in den herrschenden Ansichten hervorgebracht. Die Ansicht über den miasmatischen Charakter der Fäulnisserreger ist unhaltbar geworden, und man wurde zur Annahme eines Contagium organisatum oder animatum geführt. Schulze,[1]) Schwan,[2]) Ure[3]) und Helmholz[4]) haben zuerst gezeigt, dass die Gährung und Fäulniss wahrscheinlich durch von der Luft zugeführte mikroskopische Keime, von Gährungspilzen und Infusorien eingeleitet werden, welche auf Kosten der gährenden oder faulenden Substanz fortwachsen und sich vermehren, und dadurch den eingeleiteten Gährungs- oder Fäulnissprocess unterhalten. Das Ausglühen der Luft zerstöre stets die in der ungeglühten Luft enthaltenen Keime, und eine solche ausgeglühete Luft hemmt die Gährung und die Fäulniss.

Dieselben Resultate wie mit dem Ausglühen der Luft haben Schröder und Dusch[5]) mit der durch Baumwolle filtrirten Luft erreicht. Sie haben gefunden, dass mit Wasser gekochtes Fleisch und frische Fleischbrühe durch viele Wochen hindurch unverändert bleiben und nicht faulen, wenn nur durch Baumwolle filtrirte Luft Zutritt zu den fäulnissfähigen Substanzen hat, und dass in gleicher Weise eine süsse, gäh-

---

[1]) Poggendorf Annal. B. 29, pag. 487.

[2]) Poggendorf. Annal. B. 41, pag. 184.

[3]) Müller's Archiv 1843, pag. 453 und Journal für praktische Chemie XXXI, pag. 429.

[4]) Journal für prakt. Chemie XIX, pag. 186.

[5]) Annal. der Chemie u. Pharm. 1854, XIII, pag. 232.

rungsfähige Malzwürze durch Wochen hindurch nicht gährt, wenn nur durch Baumwolle filtrirte Luft Zutritt zur Malzwürze findet; dagegen geben die Versuche mit Milch und mit purem (ohne Wasser) erhitzten Fleische, wenn sie nur mit durch Baumwolle filtrirter Luft in Berührung kamen, dieselben oder analoge Resultate, wie in frischer nicht filtrirter Luft.

Bei der Fortsetzung dieser Versuche zeigt Schröder,[1]) dass es nicht das Ozon sein kann, welches die Fäulniss hervorruft und sagt:[2]) „Den Versuch einer theoretischen Erklärung wage ich nicht. Es liegt nahe anzunehmen, dass die frische Luft eine active Substanz enthalte, welche die Erscheinung der Gährung und Fäulniss einleitet, welche durch Hitze zerstört und durch Filtration der Luft über Baumwolle aus derselben zurückgehalten wird. Ob man sich unter dieser activen Substanz in der Luft schwebende kleine mikroskopische organisirte Keime im Sinne der bekannten Hypothese Schwans zu denken habe, oder eine bis jetzt unerkannte chemische Substanz, welche durch höhere Temperatur verändert und auf der Baumwolle durch Contactwirkung ausgeschieden und fixirt wird, mag dahin gestellt bleiben", und nachdem er noch zeigt, dass die Erscheinungen der Krystallisation mit den Erscheinungen der Gährung und Fäulniss parallel laufen, indem beide durch filtrirte Luft aufgehalten werden, und dass es schwächer und stärker inducirende Wirkungen gibt, gelangt er im Verlaufe von weiteren Versuchen[3]) zu dem Schlusse, dass Milch, Eigelb und Fleisch Keime enthalten, welche sich in das eigentliche Fäulnissferment umwandeln können und die Eigenschaft besitzen, bis zu einer 100° nicht übersteigenden Temperatur erhitzt, nicht zerstört zu werden, aber anhaltend gekocht, oder zu einer höheren Temparatur erhitzt, jede Entwicklungsfähigkeit zu verlieren. Er ist der Ansicht, dass es wahrscheinlich niedere infusorische Bildungen gibt, welche durch die lebende

[1]) Annal. d. Chemie und. Pharm. 1859, CIX, pag. 35.

[2]) Ibid., pag. 44.

[3]) Ibid. 1861, XLI, pag. 273.

Pflanzenzelle oder durch das lebende thierische Gewebe erzeugt und abgesondert werden und die zu bestimmten organischen Functionen und Umbildungen fähig sind. Auf sie lässt sich dann nicht das für höhere und selbstständige Organismen bewährte Gesetz anwenden: *omne vivum ex ovo,* an dessen Stelle ein anderes Gesetz zu treten hat, welches lautet: *omne vivum ex vivo.*

Man müsste demnach zwei Classen von infusorischer Bildung annehmen. Zur ersten Classe wären diejenigen zu rechnen, welche sich nur dann entwickeln, wenn ihre Eier, Sporen und Keime, welche von gleichartigen Eltern abstammen, durch die Luft oder auf andere Weise zugeführt werden. Zur zweiten Klasse wären aber jene zu rechnen, deren Keime in den Organen und Secreten der Pflanzen oder Thiere schon enthalten und denselben nicht erst von aussen zugeführt sind. Zu dieser letztern Klasse infusorischer Bildungen rechnet er das specifische Fäulnissferment mit seinem Vibrio.

Dieses war der Standpunkt der Frage in Deutschland, viel interessanter und lehrreicher ist der Standpunkt, den die Franzosen in dieser Frage eingenommen haben, und weil der Gegenstand auch heute noch Interesse hat, so mag die Entwicklung und Klärung der Ansichten über den Staub und über die verschiedenen Methoden, die angewendet worden sind, um ihn der Untersuchung zugänglich zu machen, hier im Auszuge folgen. In der Sitzung der Akademie vom 20. December 1858 legt Pouchet[1]) der Akademie der Wissenschaften eine Abhandlung vor, in welcher er die Behauptung von Schwan und Schultze, als könnten die niederen Organismen nur durch die in der Luft enthaltenen Keime entstehen, dadurch zu widerlegen sucht, dass er bei einem Versuche, in welchem er eine Literflasche mit kochendem Wasser gefüllt und sehr sorgfältig verstopft, und dann umgekehrt über Quecksilber gestellt hat. Nachdem das Wasser abgekühlt war, entkorkte er die Flasche

---

[1]) Compt. rendu 1858, B. XVII, pag. 979 u. 982.

unter dem Quecksilber und leitete einen halben Liter reinen Sauerstoff ein, dann brachte er auf demselben Weg 10 Gramm Heu in das Wasser, welches durch eine halbe Stunde lang unter allen Cautelen auf 100° Cel. erhitzt worden ist und schon nach 8 Tagen hätten sich in der Flasche Mikroorganismen entwickelt; es war eine Art Aspergillus, und ebenso habe er positive Resultate über die Entstehung von Mikroorganismen erhalten unter einer künstlich erzeugten Athmosphäre aus Sauerstoff und Stickstoff.

Gegen diese Beweise für die spontane Generation hat sich in der Akademie ein Sturm erhoben. Milne Edwards[1]) wirft Pouchet das Ungenaue seiner Versuche vor, dass bei Pouchet's Experiment etwas Luft eingedrungen sein müsse, und dass andererseits im Heu nicht alle Keime zerstört worden seien, und nachdem er sich auf eine Anzahl eigener und fremder Versuche beruft, bei denen in ausgeglühter Luft keine Mikroorganismen sich entwickelt haben, spricht er sich energisch gegen die generatio spontanea aus. Payen, Quaterfages, Claude Bernard und Dumas schliessen sich, auf eigene Beobachtungen stützend, den Ansichten Milne Edward's an.

Gegen die Angriffe vertheidigt sich Pouchet.[2]) Er sagt, wenn wirklich Luft eingetreten, und diese die Quelle der Mikroorganismen wäre, dann müssten dieselben den in der Luft enthaltenen Keimen entsprechen, was nicht der Fall ist. In 1000 offen stehenden Gläsern, zu denen die Luft freien Zutritt hatte, haben sich die Sporen von unbekannten Pflanzen und die Eier von unbekannten Thieren nicht entwickelt. Er sagt weiter, dass sich in reinem Wasser die Keime nicht entwickeln, wenn aber ein fäulnissfähiger Körper ins Wasser gebracht wird, dann entwickeln sie sich; es müsste also, meint er, mit diesem die Keime eingebracht werden. — Uebrigens habe er im Staube seines Laboratoriums vergeblich nach Eiern und

---

[1]) Compt rendu 1859, B. XLVIII. pg. 23.

[2]) Compt rendu 1859, B. XLVIII. pg. 149.

Keimen kleiner Organismen gesucht. Endlich widerlegt er die anderen Gegner durch die Thatsache, dass fäulnissfähige Körper, wenn sie selbst auf 220 Grade erhitzt und wenn dieselben auch in künstlich bereitetes Wasser gebracht worden sind, dennoch zur Entwicklung von Mikroorganismen Veranlassung geben.

Durch diese Angriffe angeregt, wirft sich Pouchet auf die mikroskopische Untersuchung des Staubes, die er in einem späteren Aufsatze[1]) veröffentlicht. Er sagt, der Luftstaub, sowie die in der Luft suspendirten Körperchen bestehen aus anorganischen und organischen Theilen. Die ersteren bieten dem Auge wenig Abwechslung und bestehen aus dem Detritus der blossliegenden Felsen und Erdrinde aus der Umgebung des Untersuchungsortes. Die dem organischen Reiche angehörenden Theile entsprechen sehr kleinen, eingetrockneten Thierchen oder Theilen derselben; mehreren Gattungen Helminthen und Vibrionen, Kieselinfusorien dem Geschlechte der navicula, baccilaria und Diatomeen, den Antheren der Coleopteren, den Schüppchen der Schmetterlingsflügel der Tag und Nachtfalter, den verschieden gefärbten Wollhaaren der Kaninchen und Mäuse, den Partikeln vom Federbart, Insectenfüssen, Epithelialzellen, Spinnenwebfäden, u. s. w. — Unter 1000 Beobachtungen habe er nur zweimal grössere Infusorieneier vom Durchmesser 0·015 Mm. und Pflanzenkeime, wenig Holz- und andere Fasern, häufiger verschieden gefärbte Baumwollfasern gefunden, die den Kleidern entsprungen sind. Auch Antheren, Fragmente von Pollenstaub und Sporen der Cryptogamen fehlten nicht. Sehr häufig fand er Stärke von frischem und altem Getreide, seltener die den Kartoffeln entstammende Stärke. Stärkekörnchen fanden sich im Jahrhundert alten Staube, und diese wurden von den Mikrographen für kleine Eierchen angesehen.

Sowohl diese, als auch die dem anorganischen Reich gehörenden Körperchen lassen sich auf physikalischem und chemi-

[1]) Compt rendu 1859, B. XLVIII, pg. 546.

schem Wege nachweisen. Er hat den Staub der Wüste untersucht, der den Jahrhunderte alten Monumenten entnommen war, und hat in demselben Stärkekörnchen gefunden, auf welche die Jahrhunderte keinen Einfluss geübt haben. — Ueberall wo Getreide als Nahrung verwendet wird, ist viel Stärke im Staube und man findet desto mehr in demselben, je näher man den Centren der Bevölkerung kommt. In der Wüste, in den alten Monumenten, auf den Gipfeln der Berge nimmt die Zahl der Stärkekörnchen ab. Im Staube der Mumien hat er Stärkekörner gefunden.

Die Luft und der Staub sind daher nicht der Träger von Eierchen und beide sind nicht befruchtender, als wenn man die Luft ausgeglühet hat.

Pouchet hat 3 Gramm 100jährigen Staub in einem kleinen Rohre durch $^5/_4$ Stunden im Oelbade auf 215° erhitzt, diesen Staub dann in 30 Gramm künstliches Wasser gegeben und alles unter den vorgeschriebenen Cautelen unter einer Glocke aufbewahrt. Nach 5 Tagen war das Wasser von einer grossen Zahl kleiner Thierchen bevölkert. Also ganz dasselbe Resultat, wie mit nicht erhitztem Staube.

Wenn er mittelst einer eigenen Vorrichtung 100 Liter Luft aspirirt hat, so konnte er in derselben weder ein Thierchen noch ein Eiechen entdecken, während, wenn er in einen Kubikdecimeter destillirten Wassers 5 Gramm einer fäulnissfähigen Substanz gebracht hat, sich die Flüssigkeit mit Myriaden von Thierchen bedeckt hat.

Durch diese Angaben Pouchet's angeregt, sucht Pasteur[1]) den Staub in der Luft nach einer anderen Methode zu untersuchen. Mittelst eines continuirlichen Wasserstrahles saugt er die Luft an, welche einen Pfropf von Schiesswolle passiren muss. Die Baumwolle hält die staubförmigen Bestandtheile der Luft zurück. Die Schiesswolle löst er dann in einem Gemisch von Alkohol und Aether auf; der aufgenommene Staub fällt zu Boden und kann gewaschen werden. Auf diese

---

[1]) Compt rendu 1860, B. 50, pag. 303.

Weise kann man den Staub zu jeder Jahres- und Tageszeit isoliren und untersuehen.

Pasteur findet nun sehr wenig Stärkekörnchen in dem Staube, wie man sieh dureh Sehwefelsäure überzeugen kann, welehe die Stärke auflöst, während die Sporen der Mueideneen dureh tagelanges Einwirken der Schwefelsäure unverändert bleiben. Um sich zu überzeugen, ob die in der Luft enthaltenen Keime befruehtend wirken, hat er mehrere Reihen von sehr genauen und complicirten Versuchen angestellt, die der Umständliehkeit wegen im Originale naehzulesen sind. Die erste Versuehsreihe im luftleeren Raum hält er für nieht sehlagend genug, dagegen ist die zweite überzeugend.

Er bildet sieh eine sogenannte Probe- oder Nährflüssigkeit, bestehend aus 100 Th. Wasser, 10 Th. Zucker, 0·2—0·7 Th. albuminoiden und Asehenbestandtheilen der Bierhefe. In diese Probeflüssigkeit gibt er unter den minutiös besehriebenen Cautelen einen Baumwollpfropf, der Luftstaub und ausgeglühte Luft enthält. Sehon naeh 24 — 36 Stunden zeigen sieh organisirte Producte, und zwar Mueidineen in der Form von Penicilium, Ascophora und Aspergillus und Infusorien in der Form von Baeterium. Er zeigt, dass nur der Luftstaub es sein kann, weleher diese Entwieklung erzeugt. Denselben Sehluss zieht er noch aus einer anderen Versuehsreihe. Er füllt mehrere Ballons mit Gährungsflüssigkeit, den Hals derselben zieht er in ein Glasrohr aus, in einigen Flasehen ist der Hals einfach gerade, in den anderen mehrfah winkelig gekrümmt. Die Mündung dieser Röhre hat 1—2 □Mm. Die Ballons werden erhitzt und stehen gelassen und es zeigt sieh dann, dass nur die Flasehen mit geradem Halse Mikroorganismen enthalten, während die mit gebogenem Halse, wo die Staubtheile liegen bleiben und nieht zur Flüssigkeit gelangen, die Probeflüssigkeit Pasteur's klar bleiben lassen. Er schliesst aus seinen Versuehen, dass es nur der Staub sein kann, welcher die Organismen entwickeln lässt. Der Sauerstoff hat nur den Zweck, die bereits entwiekelten Keime am Leben zu erhalten, die

Entwicklung derselben kann nur den in dem Luftstaube enthaltenen Keimen zugeschrieben werden.

Pouchet[1]) sucht dann nach einer anderen Methode den Luftstaub zu sammeln und zu untersuchen. Er wendet hiezu den Schnee an. Wenn an einem windstillen Tage der Schnee ruhig aber massenhaft zu Boden fällt, dann sind die breiten sternförmigen Flocken geeignet, bei ihrem Falle alle in der Luft schwebenden Partikel vor sich her zu schieben, und die ganze Luftschichte von den Wolken bis zur Erdoberfläche vor sich her und rein zu fegen. Dass dem wirklich so sei, erkennt man daraus, dass der blendendweisse Schnee beim Schmelzen eine schmutzige Oberfläche bekommt, was daher rührt, dass die in den einzelnen Flocken enthaltenen Staubtheilchen beim Schmelzen des Schnees sich auf der Oberfläche desselben sammeln und dort zum Vorscheine kommen. Nachdem er blos die oberste Schichte des Schnees in ein Glasgefäss gesammelt und unter einer Glasglocke bei 3° hat schmelzen lassen, wobei er die auf der Oberfläche des Wassers schwimmenden, sowie die auf den Boden des Gefässes gesunkenen Partikelchen mikroskopisch untersucht hat, gibt Pouchet als Resultat seiner Beobachtungen folgendes an. Er hat gefunden, dass in der Luft sehr viele Rauchbestandtheile von Stein- und Holzkohle herrührend sich befinden, dass auch viele Stärkekörnchen in der Luft schweben, und dass einige derselben sich schon in der Luft blau gefärbt haben, gerade so als wenn sie mit Jod behandelt worden wären. Ausserdem fand er im Schnee eine beträchtliche Menge organisirter Materie bald als unregelmässige Platten, bald als Körnchen von 0·084—0.056 Mm. Durchmesser, die isolirt oder zu je zwei oder dreien zusammen gekettet waren; auch Kiesel- und Kalkkörnchen waren in geringer Zahl zu finden. Zweimal fand er Infusorien-Eier und Infusorien-Cadaver, je dreimal die Navicula, Baccilaria und Bacterium, sonst aber nichts, was als Eier oder Sporen hätte gedeutet werden können. Indem er noch einige Elemente pflanzlichen Ursprungs

[1]) Compt rendu 1860, B. 50, pag. 532.

erwähnt, wie Baumwollfasern, Distelhaare und Pollenkörner, ferner Reste thierischen Ursprungs, wie Wollhaare, Dunen von Raben und anderen Vögeln, zeigt er die Armuth an Pflanzensporen und an thierischen Eiern in dem Luftstaube, denen man die Rolle der Generation zuweist.

Pouchet gibt später[1]) noch ein anderes Äroskop an, und auch dieses zeigt, dass die Luft sehr arm an Pflanzensporen und thierischen Eiern ist.

Daraufhin hat Pasteur[2]) in einem Aufsatze Pouchet zu widerlegen gesucht. Indem er sich auf seine früheren Mittheilungen beruft, aus denen hervorgeht, dass der amorphe Staub Körperchen enthält, deren Form, Volumen und Structur zeigen, dass dieselben gerade so beschaffen sind, wie die Infusorieneier und wie die Sporen der Mucedineen, behauptet er, dass diese Bestandtheile des Luftstaubes die Quelle aller pflanzlichen und thierischen Bildungen in den früher beschriebenen eiweisshaltigen Zuckerlösungen darstellen, und geht zu neuen Versuchen mit Urin und Milch über. Er füllt je 100 Ccm. frischen Harn in Glaskolben, zieht den Hals derselben aus, verbindet denselben mit einem gläsernen Platinrohr, lässt den Urin im Kolben durch 3 Minuten sieden, dann abkühlen, so dass nur ausgeglühte Luft zum Urin gelangen kann, dann schmilzt er den Kolben zu. Nach 6 Wochen, wo der Urin klar und frisch geblieben, macht er folgende Parallelversuche: Unter den früher beschriebenen Cautelen öffnet er die Glaskolben und bringt in den einen, einen mit Luftstaub imprägnirten Asbestpfropf und in den andern einen Asbestpfropf der früher ausgeglüht worden ist; da zeigt sich denn, dass der Glaskolben, in den der ausgeglühte Asbestpfropf gebracht worden ist, immer klar bleibt, während der Glaskolben, der den mit Luftstaub imprägnirten Asbestpfropf erhielt, schon nach 36 Stunden Infusorien und Mucedineen enthält. Von Infusorien fand er bacterium termo, kleine Vibrionen und Monaden. Nach

[1]) Compt rendu 1860. B. 50, pag. 748.

[2]) Ibid. pag. 849. De l'origine des ferments.

zwei Tagen fand er alkalisch reagirende Krystalle von phosphorsaurer Ammoniak-Magnesia und alkalisch reagirende Krystalle von Harnsäure. Der Harn wird stark alkalisch. Unter dem Einflusse des Urinfermentes, welches organischen Ursprunges ist, verschwindet der Harnstoff. Dieses Ferment konnte nur durch den Luftstaub entstanden sein. Analoge Resultate hat er mit Milch erhalten.

Aus seinen Versuchen zieht er den Schluss, dass das Ferment nicht eine durch Sauerstoff alterirte eiweissartige Substanz ist. Eiweissartige Substanzen sind zwar für jedes Ferment unerlässlich, aber nur als Nährflüssigkeit: „elles sont necessaires à titre d'aliment du ferment.“ Die Luft ist ebenfalls zur Bildung des Fermentes unerlässlich, aber nur mit Rücksicht auf den in der Luft enthaltenen Staub, à titre de véhicule des germes des ferments.

Pouchet[1]) sucht hierauf durch eine Reihe von Experimenten nachzuweisen, dass die Bildung der Mikroorganismen vom Luftstaub nicht herrühren könne. Er sagt, die unter Ausschluss der Luft entwickelten Organismen gehören dem Genus: Amiba, monas, trachelius, bacterium, vibrio, spirillum, niemals aber den Vorticellen, Kolpoden, Paramecien, Glaucomen, Kéronen u. s. w. an. Er meint die erstgenannten Thiere gehören einer niedrigeren Ordnung an, während die letzteren einer höheren Ordnung angehören und immer dort angetroffen werden, wo die Versuchsflüssigkeit der freien Luft ausgesetzt blieb. — Nachdem ja erwiesenermassen kein Thier, kein Ei und kein Keim einer 100° übersteigenden Temperatur widerstehen kann, und wenn gleichwohl in einer Flüssigkeit, die längere Zeit auf 150° erhitzt worden ist, unter Zutritt von calcinirter Luft sich Mikroorganismen in der Flüssigkeit entwickeln, so können sie nicht von aussen mit dem Staube eingewandert sein, sondern mussten sich spontan daselbst entwickelt

---

[1]) Genèse des proto-organismes dans l'air calciné. Compt rendu B. 50, 1860, pag. 1014.

haben. — Zur Bekräftigung seiner Ansicht führt Pouchet[1]) eine grössere Zahl von Untersuchungen und Beobachtungen an.

Er geht von dem Gesichtspunkte aus, nachdem die Luft bei den Säugethieren in die Lunge und bei den Vögeln auch in die Knochen eindringt, die Lunge und die Knochen auch ein Reservoir für die in der Luft enthaltenen Bestandtheile sein müssten. In der That fand er bei Säugethieren in der Lunge und bei den Vögeln auch in den Knochen (humerus, scapula, sternum) einen Abdruck ihres Wohn- und Aufenthaltsortes. So fand er bei allen diesen Thieren, die im Centrum der Städte leben, neben Partikelchen von Holz- und Steinkohle, gewöhnliche und panificirte Stärke, Glas- und Kieselfragmente, die Trümmer von Woll-, Hanf- und Leinenfasern in verschiedener Färbung als detritus der verschiedenen städtischen Kleidung. Dagegen enthalten die Thiere die entfernt von unseren Städten im Innern der Wälder hausen, keine Spur von Stärke, nur geringe Spuren von Rauch- und Kieselbestandtheilen und keine einzige Gewebsfaser, weder in der Lunge noch in den luftführenden Knochen. Endlich fand er einen grossen Reichthum an Detritus von Pflanzen- und Insectentrümmern. In ähnlichen nach Hunderten zählenden Untersuchungen, will er niemals eine Pflanzenspore oder ein Ei eines mikroskopischen Thieres, noch ein encystirtes Thierchen gefunden haben. Kann man annehmen, nachdem er die Stärke, wie klein sie auch war, stets entdeckt hat, dass ihm die Sporen und die thierischen Keime entgangen sein sollten? Er schliesst daher aus diesem Mangel auf das Fehlen dieser Gebilde in der Luft und deshalb müsse er an seiner früheren Ansicht, der Generatio spontanea festhalten.

Dem gegenüber sucht Pasteur[2]) in 3 Aufsätzen seine Ansichten zu vertheidigen und die Generatio spontanea zu be-

---

[1]) Recherches sur les corps introduits par l'air dans les organes respiratoires des animaux. Ibid pag. 1121.

[2]) Nouvel exemple de fermentation déterminée par des animalcules infusoires pouvent vivre sans gaz oxygène libre, et en dehors de tout con-

kämpfen. Er sieht sich genöthigt indirect an Pouchet einige Concessionen zu machen. Ich kann diese Aufsätze nur berühren, denn das genügt für meinen Zweck. Pag. 418 sagt er: „A cette question, comment peuvent prendre naissance des êtres qui vivent sans gaz oxygène, et que l'air fait périr? la reponse est naturelle. *Ils naissent à la suite d'une première génération* d'êtres qui detruissent en peu de temps des quantités relativement considérables le gaz oxygène et en privent absolument les liqueurs.“ Er verspricht zu zeigen, dass die ohne Sauerstoff lebenden Infusorien, sowohl beim Zutritt als beim Ausschluss der Luft, Fäulnissfermente sind, dass sie aber beim Luftzutritt von Infusorien und Mucor begleitet sind, die den freien Sauerstoff aufzehren, und welche letztere die doppelte Aufgabe haben, einerseits die Verbrennung der organischen Materie einzuleiten und andererseits als Schutzmittel zu dienen für die Infusorien, welche Fäulnissfermente sind (!)

Weiters macht er einen Unterschied zwischen der Gährung (Fermentation), Fäulniss und der langsamen Verbrennung. Er behauptet, dass so wie die Gährung nur durch Mikroorganismen zu Stande gebracht wird, so soll die langsame Verbrennung der abgestorbenen organischen Materie nur äusserst langsam vor sich gehen, wenn die Luft keine Keime niederer Organismen enthält, die aber sofort lebhafter wird, wenn die abgestorbenen organischen Stoffe sich mit Mucor, mit Bacterien und Monaden bedecken kann. Diese kleinen Wesen sind die Erreger der Verbrennung, deren Wirkung und Energie von ihrer specifischen Natur abhängt und nach den verschiedenen Species verschieden sind. Indem er nun zur Fäulniss übergeht, sagt er, dass die Definition der Fäulniss „als sei dieselbe die spontane Veränderung einer thierischen oder pflanzlichen Substanz unter Entwickelung von stinkenden Gasen“ ungenau

---

tact avec l'air de l'athmosphère B. 56, 1863, pag. 416 und Examen du rôle attribué au gaz oxygène atmosphérique dans la destruction des matières animales et végétales après la mort. ibid pag. 734 und Recherches sur la putrefaction. ibidem pag. 1189.

sei. Aus seinen Versuchen glaubt er schliessen zu dürfen, dass so wie die Gährung und die langsame Verbrennung, auch die Fäulniss durch organisirte Fermente vom Genus vibrio hervorgerufen werde (est déterminée).

Ehrenberg unterscheidet sechs verschiedene Species des Vibrio und Pasteur hält dieselben für 6 verschiedene Fäulniss-Fermente, die alle ohne freien Sauerstoff leben können; dieselben sollen im Gegentheile bei Berührung mit Sauerstoff zu Grunde gehen, wenn sie gegen die Einwirkung desselben nicht geschützt werden. Er sagt wörtlich: „Il resulte de ce qui précède que le contact de l'air n'est aucunement nécessaire au developpement de la putréfaction. Bien au contrair, si l'oxygène dissous dans un liquide putrescible n'etait pas tout d'abord soustrait, par l'action d'êtres spéciaux, la putrefaction n'aurait pas lieu, l'oxygène ferait périr les vibrions qui tenteraient de se développer à l'origine." — Um allen Erscheinungen zu genügen, schlägt er die Namen *Aerobien* und *Anaerobien* vor, um anzuzeigen, dass es zwei Klassen niederer Organismen gibt, die der einen Klasse Angehörenden nur in Gegenwart des freien Sauerstoffes und die der andern auch ohne Sauerstoff leben und sich ins unendliche vermehren können. Die Anaerobien nennt er auch zymische Wesen (Fermente), die Aerobien aber azymische. Die Vibrionen die ohne Sauerstoff leben, rufen in dem Innern einer geeigneten Flüssigkeit Gährung hervor, d. h. sie verwandeln die stickstoffhältigen Substanzen in einfachere Verbindungen, die aber noch immer zusammengesetzt sind. Die Bacterien und der Mucor verbrennen die noch immer zusammengesetzten Verbindungen in einfache d. i. binäre Verbindungen, in Wasser, Ammoniak und Kohlensäure.

Angeregt durch diese Arbeiten hat Davain [1]) sich überzeugt, dass der Milzbrand sich überimpfen lässt durch das Blut des erkrankten Thieres auf gesunde Thiere, und dass man

---

[1]) Recherches sur les infusoires du sang dans la maladie connu sous le nom de sang de rate, Compt. rendu 1863, B. 57, pag. 200.

unmittelbar nach dem Tode eine grosse Zahl von Bacterien im Blute findet, wobei er die Ueberzeugung erlangt hat, dass die Bacterien nicht das Product einer Putrefaction des Blutes sein können, er glaubt vielmehr in diesen Bacterien das Ferment zu finden, welches Pasteur Ferment butyrique bezeichnet; er glaubt, dass dieses Ferment schon im Leben vorhanden ist, denn er hat 2 Impfungen vorgenommen und constant gefunden, dass obwohl bei und nach der Impfung keine Spur von Bacterien vorhanden war, doch unmittelbar nach dem Tode der geimpften Thiere Myriaden von Bacterien gefunden· wurden. Signol [1]) bestätigt im Wesentlichen die Angaben von Davaine. Davaine [2]) gibt nun weiter an, dass sobald das inficirte Thier stirbt, wachsen und vermehren sich die Bacterien nicht mehr. Blut welches den Blutgefässen entnommen und aufbewahrt wird, lässt die Bacterien zu Grunde gehen, sie verlieren ihr früheres Aussehen und die Fähigkeit zu inficiren, und wenn man Thiere mit diesem Blute weiter impft, so bleiben sie gesund und haben keine Bacterien im Blute, dagegen behält das frische Blut kranker Thiere, wenn es rasch an der Luft eingetrocknet wird, die Fähigkeit, wenn es durch Impfung übertragen wird, das geimpfte Thier zu tödten und Bacterien zu entwickeln; eben so ist das Erhitzen des Blutes nicht im Stande demselben seine Ansteckungsfähigkeit zu benehmen, denn, wenn er das Blut vor der Impfung im Wasserbade durch 10 Minuten lang erhitzt und mit diesem Blute weiter geimpft hat, so sind die geimpften Thiere nach 30 Stunden bei Anwesenheit von Bacterien im Blute gestorben, als Beweis, dass durch Kochen, also durch Erhitzung auf 100° die Bacterien ihre Vitalität nicht einbüssen. Die Infection schreibt er den Bacterien zu, die als Keime im Blute vorhanden und als solche überimpfbar sind. Ich werde später auf sehr interessante Erscheinungen bei der fortgesetzten Impfung zurückkommen, ich muss hier den Faden der geschichtlichen Entwicklung

---

[1]) Présence des bactéries dans le sang, ibid. pag. 348.

[2]) Nouvelles recherches sur les infusoires du sang dans la maladie de sang de rate, ibid. pag. 351.

dieser Frage verfolgen und auf die Versuche von Pouchet übergehen.

Pouchet, Joly und Musset[1]) wollen sich überzeugen, ob die Luft hoher Berge, wenn sie mit einem Aufguss fäulnissfähiger Substanzen in Berührung kommt, die Entwicklung niederer Organismen zu hindern vermag, wie dieses Pasteur (Annal. de scienc. naturelles B. 16, pag. 76) behauptet. Zu diesem Ende haben sich die genannten Forscher auf die Rencluse (2083 M. über die Meeresfläche), dann auf den Maladetta (3000 M. hoch) mit einer Reihe von Ballons begeben, die zu $^1/_3$ mit filtrirten Heuaufguss gefüllt und nach einstündigem Kochen zugeschmolzen wurden. Die Glaskolben wurden unter den von Pasteur angegebenen Vorsichtsmassregeln hoch über den Köpfen der Beobachter mit einer Feile geöffnet, so dass die reine hohe Bergluft unter zischendem Geräusch eindrang, dann wurden dieselben zugeschmolzen, und doch fanden sie bei der nachträglichen mikroskopischen Untersuchung eine grosse Zahl von Bacterien, Monaden, Spirillen, Vibrionen und andere Organismen, lebende wie todte in der Infusion. Dabei hat eine äroskopische Untersuchung der hohen Bergluft ergeben, dass sie im ruhenden Zustande nicht eine einzige Spore, nicht ein einziges Eiechen und keine Spur eines organischen Detritus enthält. Aber selbst wenn einzelne solcher Organismen vorhanden wären, so würden diese Keime doch in keinem Verhältniss stehen zu der grossen Zahl von Mikroorganismen, die sich in der Infusion finden. Sie kommen daher zu folgendem Schlusse: La panspermie limitée n'existe pas, et l'hétérogénie, ou la production d'un nouvel être, dénoué des parents, mais formé aux dépens de la matière organique, est pour nous une réalité.

Auf diese Angaben entgegnet nun Pasteur,[2]) dass die Zahl der Versuche von Pouchet, Joly u. Musset (4 Versuche)

---

[1]) Expériences sur l'hétérogénie executé dans l'interieur des glaciers de la Maladetta, ibid. pag. 558.

[2]) Note en réponse à des observations critiques. Comp. rendu 1863, B. 57, pag. 724.

zu klein ist, um massgebend zu sein. Er selbst habe jeden einzelnen analogen Versuch mit 20 Glaskolben angestellt und hiebei in 5 Fällen positive und 15 negative Resultate erhalten; wenn er wie Pouchet nur mit 4 Glaskolben experimentirt hätte, so hätte er möglicherweise zu denselben irrthümlichen Resultaten wie Pouchet gelangen können. Auch müsse er Pouchet eine Ungenauigkeit bei seinen Arbeiten vorwerfen. Pouchet und seine Mitarbeiter haben sich damit begnügt, die Glaskolben über ihren Köpfen mit einer früher erhitzten Feile zu eröffnen. Sie hätten aber die Kolben mit einer Zange eröffnen sollen, deren lange Branchen früher ausgeglühet worden sind. Er sagt wörtlich: „pour que la lime fasse l'office de la pince donc je parle, il faut de toute nécessité que la lime seule touche et brise la pointe du Ballon, que le pouce et la main n'intervient qu'à distance, parceque la main, elle, ne peut evidement être chauffée préalablement comme la lime ou la pince." Das ist das erstemal, dass die Panspermisten von den an den Händen haftenden Keimen mit solcher Rigorosität sprechen, und von jetzt an legen die Anhänger der Panspermie einen so grossen Werth auf die Beseitigung der Keime von den Händen. Ich werde später im 3. Abschnitt der angeblichen Nothwendigkeit die Hände von Keimen zu reinigen, die richtige Deutung geben.

Pouchet[1]) gibt noch als Nachtrag, dass die Versuche, die er mit aller Sorgfalt in der Luft des Gipfels von Mont blanc 14800′ hoch und an der Spitze des Buet am Monte Rosa (9500′ hoch) anstellen liess, ergeben haben, dass auch diese ganz keimfreie Luft die Entwickelung von Monaden, Spirillen und Bacterien nicht zu hindern vermag.

Béchamp und Estor[2]) sind Gegner der unbedingten Panspermie. Durch ihre Versuche gelangen sie zu dem Schlusse,

---

[1]) Micrographie atmosphérique. Observation faites sur l'air de la cime du Mont Blanc à 14800′ d'altitude ibid. Pag. 765.

[2]) Sur la nature et la fonction des microzymas Compt. rendu 1868, B. 66, pag. 420 und 859.

dass überall, wo man im Blute Bacterien findet, es sich nicht um das gewöhnliche Factum von Parasitismus, sondern um ein abnormes Wachsthum von Organismen handelt, die im normalen Körper stets zu finden sind. Demnach sind die Bacterien stets die Folgen und niemals die Ursache der Krankheiten. „Les Bactéries loin d'être la cause de la maladie en sont d'abord au contraire l'éffet." Béchamp hat Bacterien unter allen von den Panspermisten angegebenen Cautelen entstehen sehen, er ist daher überzeugt, dass dieselben nicht von aussen aus dem Luftstaub kommen. Die Bacterien sollen nach ihm ein späteres Stadium der in allen organischen Zellen (pflanzlichen wie thierischen) enthaltenen Molekularkörnchen (Brown) darstellen, die Béchamp mikrozymas nennt.

Ich habe in dem Vorhergehenden mit Uebergehung kleiner einschlägigen Arbeiten nur die Ansichten der Führer der Panspermie und Heterogenie im gedrängten Auszuge dem Leser vorgeführt. Ein Abschluss mit Entscheidung in dem einen oder in dem entgegengesetzten Sinne ist dermalen in der Frage nicht zu fällen. Es scheint vielmehr, dass die unbedingte Panspermie nicht haltbar ist, und dass man für die Mikroorganismen auch die spontane Entwicklung gelten lassen müsse. Ich übergehe jetzt zur geschichtlichen Erörterung dieser Frage mit ihrer Anwendung auf die chirurgische Behandlung der Wunden.

Da ist zuerst Jules Lemaire[1]) zu nennen. Seine Aufsätze sind in einem Buche gesammelt, welches 1861 in der ersten Auflage erschienen, und das in der im Jahre 1865 in zweiter erweiterter Auflage erschienene Buch liegt mir vor, aus dem ich das Hierhergehörige im kurzen Auszuge wieder gebe. Ich halte bei dieser Arbeit nur den compilatorischen, nicht den kritischen Gesichtspunkt im Auge, und obwohl der grösste Theil dieses (745 Seiten fassenden) Buches eine kritische Prüfung nicht verträgt, so ist doch der Inhalt des Buches interes-

---

[1]) De l'acide phénique et son action sur les vegetaux, les animaux, les fermens, les venins, les virus, les miasmes, Paris 1865.

sant und instructiv. Der Autor beginnt mit einer historischen Uebersicht über die Wirkung des Steinkohlentheeres, über seine praktische Verwerthung, wenn derselbe mit Gyps, mit andern Pulvern verbunden und mit Saponin extrahirt wird. Die Hauptwirkung dieser Mischung besteht in der Zerstörung der Mikrophyten und Mikrozoaires. Der Coaltar übt nämlich auf Pflanzen und auf niedere Thiere eine toxische Wirkung aus. Er spricht die Ansicht aus, dass alle Fermente lebende Organismen sind „que les ferments sont des êtres vivants, und dass die ganze Natur, die Luft und die Erde Mikrophyten und Mikrozoaires enthalten, die für die Befruchtung, Keimung und Gährung unerlässlich sind. Er hält auch die Miasmen, das Gift, den Virus für Fermente, die durch Steinkohlentheer vernichtet werden. Er hält auch die Keimung der Pflanzen und die Eiterung für eine Gährungserscheinung, die er durch den Theer verhindern will. Complicirte Frakturen und Knochennekrosen sollen unter der Wirkung des mit Saponin emulsirten Theers ohne Anstand heilen. Calvet, Parisel und Bouchardat haben die Carbolsäure als den wirksamsten Bestandtheil des Steinkohlentheers erkannt, und Lemaire findet auch, dass eine $5^{0}/_{0}$ige Lösung von Carbolsäure auf gangränöse Wunden besser als Steinkohlentheer wirkt. — Lemaire gibt sodann eine Geschichte der Carbolsäure seit Runge, Laurent, Gerhart und Bertholet, und nachdem er noch die Bereitungen und die Eigenschaften derselben bespricht, weist er nach, dass das Wasser bei 15° Cels. $5^{0}/_{0}$ Carbolsäure aufzunehmen vermag, welche er kurzweg als gesättigte Lösung bezeichnet; dieselbe coagulirt Eiweiss, wirkt giftig auf Pflanzen und niedere Thiere, sie verhindert jede Gährung und jede Infection.

Im 2. Kapitel weist er nach, dass der Theer, so wie die Carbolsäure die Keimung von Linsen, Bohnen, Gerste und Heu verhindert, weil zu jeder Keimung die Anwesenheit von Infusorien (bacterium termo und punctatum) unerlässlich ist; nachdem aber die Carbolsöure die Infusorien tödtet, so kann auch die Keimung nicht vor sich gehen. Er beschreibt dann die Wirkung der Carbolsäure auf die verschiedenen Thiere. — Die Sperma-

tozoen, Bacterien, Vibrionen, Spirillen und Monaden, Paramecien Rotiferen Vorticellen und andere Protozoaires sollen in einer Carbolsäure-Lösung von 1 pro Mille sterben. Askariden sollen schon in einer $^1/_2$ $^0/_0$igen Carbolsäurelösung sterben. Wenn er die in der Erde vorkommenden Würmer auf Musselin gelegt hat, welches über einen Topf gespannt wurde, in den er einige Tropfen Carbolsäure hat fallen lassen, dann starben die Würmer unter Farbenveränderung und Hautfaltung in einer Minute durch die Carbolsäure-Dämpfe. Die Articulaten, Molusken und die Wirbelthiere (mit Ausnahme der Säugethiere) sterben durch eine sehr geringe Menge von Carbolsäure. Drei Tropfen Karbolsäure unter den Flügel eines Sperlings getropft, bewirken Convulsionen und Tod. Er beschreibt sodann die Wirkung der reinen Carbolsäure auf die Haut der Säugethiere und des Menschen und hebt hervor, dass dieselben neben örtlichen noch allgemeine toxische Wirkungen hat. Vögel sterben, Hunde bekommen Krämpfe und dass beim Menschen mitunter Symptome der Trunkenheit entstehen. — Er hat wässerige, alkoholische, ätherische, glycerinige, ölige, Essig- und Syrup-Lösungen geprüft und gefunden, dass die wässerige Carbolsäure am energischesten wirkt, alkoholische und Fettverbindungen vermindern die Wirkung, Glycerin und fette Oele heben selbst die rothmachende Wirkung der Carbolsäure ganz auf; dagegen wirkt der Syrup ziemlich energisch. Eine Mischung von 5$^0/_0$ Carbolsäure in Olivenöl ist ganz wirkungslos gegen die Fäulniss. Er studirt dann die Wirkung der Carbolsäure auf die Schleimhaut, wobei er findet, dass dieselbe für die Respiration nicht nachtheilig wirkt. Das Oel hebt auch die innere Wirkung der Karbolsäure auf. Er sieht daher im Oel und besonders im Eiweiss ein Gegenmittel bei Vergiftung durch Carbolsäure, L'albumine peut donc être considerée comme l'antitode de l'acide phénique (pag. 100). Er untersuchte die Kiemen (Branchie) der Salamanderlarven, welche eine mikroskopische Beobachtung der Blutcirculation gestattet, und fand, dass eine 5$^0/_0$ige Carbolsäurelösung die Circulation plötzlich (brusquement) unterbricht, dass zwar die Blutkörperchen keine

Formveränderung erleiden, dass sie aber wahrscheinlich ihre Lebensfähigkeit eingebüsst haben. Er glaubt, dass die aufgehobene Bewegung des Blutes der Contraction der Gefässe zuzuschreiben sein dürfte. — Das Schweinfett und das Olivenöl sollen auch auf der Haut die antiputride und desinficirende Wirkung der Carbolsäure aufheben.

Aus dem 3. Capitel, welches über die Wirkung der Carbolsäure auf die Fermente, auf die Gifte, auf den Virus und auf die Miasmen handelt, will ich nur hervorheben, dass der Autor auf experimentellem Wege nachzuweisen sucht, dass die Wirkung der Carbolsäure nicht etwa darin zu suchen sei, dass dieselbe den Sauerstoff bindet oder wirkungsunfähig macht, weil die Carbolsäure, welche die Fäulniss hindert, die Oxydation des Kalium, des Natrium und des Phosphors nicht zu hindern vermag. Wenn es also nicht die aufgehobene Wirkung des Sauerstoffes ist, so müssen es die Mikroorganismen sein. Er glaubt auch, dass die Controverse zwischen Pasteur und Pouchet durch Experimente mit Carbolsäure zu Gunsten Pasteur's auf einfache Weise entschieden werden könne.

Das 4. und 5. Capitel, welches von der Anwendung der Carbolsäure, von ihrem Preise und von ihrer Wirkung auf thierische und pflanzliche Parasiten handelt, ist für meinen Gegenstand ohne Belang.

Auch das 6. und 7. Capitel, welche viel Interessantes enthalten und von der Verwerthbarkeit der Carbolsäure für die Hygiene und für die anatomischen Arbeiten handelt, kann wegen Raummangel und als nicht strikte zu meinem Gegenstande gehörend, hier nicht berücksichtigt werden.

Aus dem 8. Capitel, welches über die Anwendung der Carbolsäure in der Therapie handelt, will ich nur folgendes erwähnen. — Ueber die Anwendung der Carbolsäure als Aetzmittel sagt der Verfasser: Die alkoholische Lösung der Carbolsäure wirkt sehr ätzend, der gebildete Schorf ist dünn und löst sich ohne Eiterung. Les eschares qu'il produit sont minces et non accompagnées de vraie suppuration.

Mit der Carbolsäure darf man nur kleine Flächen ätzen, wenn man nicht üble allgemeine Erscheinungen erleben will. Bei gangränösen Geschwüren reicht eine 5%ige wässerige oder Essigsäure-Lösung zur Heilung aus. Ueber die desinficirende Wirkung der Carbolsäure sagt der Verfasser, nachdem er sich schon früher dahin ausgesprochen hat, dass bei innern Blutkrankheiten die Infektion in der Regel durch die Lunge erfolgt; er will diese Theile dadurch gegen die Infektion schützen, dass er die Carbolsäure pulverisirt, de même que l'on peut se servir de l'ingénieux appareil de Mr. Sales-Girons. Er hat schon früher im 5. Capitel von der Unwirksamkeit des Carbolnebels gegen die die Pflanzen bedeckenden Parasiten gesprochen. Für gewöhnliche Wunden reicht eine 1%ige und selbst $^1/_4$%ige Lösung aus, nur stellt er die Bedingung, weil die Carbolsäure flüchtig ist, dass die Oberfläche des Verbandes mit einer dicken Lage von Charpie oder mit einer dicken Compresse bedeckt sei, welche mit Carbolsäure hinreichend befeuchtet worden sind, wie er denn in seinem Buche wiederholt darauf dringt, die Carbolsäure gegen die Verdunstung zu schützen, um die Aktion derselben dauernd zu erhalten. Beim Wundverband sagt er, de cette manière, wenn man die Verdunstung verhütet, tous le germes que l'air y dépose sont tués et le travail naturel de reparation s'opère sans entraves. In dieser Weise will er die Wunden und den Eiter vor jeder Gährung und Zersetzung bewahren. —

Das 9. und 10. Capitel sind für meinen Zweck ohne Belang.

Ein zweites Buch 1062 Seiten stark, welches über denselben Gegenstand handelt, und mir nur in der 2. Auflage vorliegt, ist von Déclat.[1]) Dieses dicke Buch ist so voll von Invektiven und Polemik gegen alle Welt, dass es wirklich unlesbar ist; ich habe mir jedoch Zwang angethan und das Buch durchgelesen, und habe darin nichts Besonderes und nichts Neues

---

[1]) Traité de l'ácide phénique appliqué à la Medicine par le Docteur Déclat. Paris Delahaye (Jahreszahl fehlt).

gefunden, welches der Reproduction werth wäre. — Nur wenige einzelne Sätze sollen aus dem weitschweifigen Buche wieder gegeben werden, um die Ideen zu kennzeichnen, die der Verfasser über die Wundbehandlung hegt, und die mit denen von Lemaire übereinstimmen. Er sagt schon in der Vorrede: L'application de l'acide phénique n'est pas simplement l'application d'un médicament; c'est l'application d'une méthode thérapeutique, qui éclaire d'un jour nouveau toute la médecine. Bei der Besprechung der localen Anwendung der Carbolsäure sagt er (pag. 174): Ces applications locales diminuent ou arrêtent complétement la suppuration, préviennent tout gangrène, toute pourriture, toute odeur fétide, toute infection, et hâtent, ainsi, la cicatrisation. Er bespricht dann die grossen Vorzüge der hypodermatischen Anwendung der Carbolsäure, für welche er eine 1%ige Lösung am geeignetesten hält, die jedoch bis zu 2% wachsen kann, und hebt auch hier als eine ihrer wichtigsten Eigenschaften hervor „l'acide phénique étant un préservative puissant de l'inflamation et surtout de l'inflamation suppurative.“ Bei der Besprechung der Carbolsäure gegen die purulente Infection wird wieder der Nachdruck darauf gelegt „que l'acide phénique est un préservatif presque infaillible de l'infection purulente.“

Dem Verfasser, dem durch seine kriegschirurgische Thätigkeit, sowie durch sein durch Reisen bewegtes Leben, die früher citirten Arbeiten bei ihrem Erscheinen entgangen waren, ist 1864 zufällig eine Arbeit über das Kreosot in die Hand gekommen und die günstigen Resultate, die er mit diesem Körper erlangt hat, haben ihn bewogen, dem Kreosot in seinem Buche[1]) einen eigenen Abschnitt zu widmen. Aus diesem Buche sollen nur folgende Sätze citirt werden. Pag. 163 heisst es, „in sehr verdünntem Zustande wirkt das Kreosot bloss fäulnisswidrig und conservirend. — Die durch das Wundwasser (Kreosotlösung) abgestorbenen Zellenleiber des Eiters gehen nicht etwa wie die

[1]) Neudörfer, Handbuch der Kriegschirurgie. Anhang 1867, in Wirklichkeit war dieser Theil schon 1866 gedruckt.

andern abgestorbenen Organismen einem Zerfalle entgegen, sondern bleiben sammt ihrer Interzellularflüssigkeit unverändert. Wir erkennen dieses aus dem Umstande, dass der Eiter unter dem Kreosotverbande nicht stinkt, hauptsächlich aber daraus, dass bei einem solchen Wundverbande die Folgen der Uebertragung fast gar nicht zur Beobachtung kommen. Endlich sieht man bei der Anwendung des Kreosotes die Menge des Eiters sichtlich abnehmen. Bei unreinen Wunden bringt das Kreosot sehr bald eine Umstimmung derselben hervor, und lässt die Nosokomialgangrän nicht leicht zum Vorschein kommen. Jedenfalls wirkt der Coaltar, wenn er überhaupt wirkt, nur durch den Kreosotgehalt im Theer. Endlich wird noch der intravenösen Application des Theers Erwähnung gethan, in Form der Infusion.

Ich habe zu jener Zeit, als ich über das Kreosot als Wundflüssigkeit geschrieben, die Carbol- oder Phenylsäure nicht gekannt und auch nicht gewusst, dass das Kreosot neben der Carbolsäure noch Kressylsäure enthält.

Erst im Jahre 1867 beginnen die ersten Publicationen von Lister über den Wundverband, die ich mit Vermeidung der vorkommenden Wiederholungen in chronologischer Reihenfolge im Auszuge hier wieder gebe. Lister[1]) beginnt mit der Vergleichung der einfachen (subcutanen) mit den complicirten Fracturen und schreibt die grössere Gefährlichkeit der Letzteren der Zersetzung des Blutes zu, die es durch den Luftreiz erleidet. Indem das aus den Wunden aussickernde und der Luft ausgesetzte Blut schon nach 24—48 Stunden einen widrigen und stinkenden Geruch annimmt. Er beruft sich auf die Beobachtungen von Hunter, dass Wunden unter dem Schorfe, also bei Ausschluss der Luft, ohne Zersetzung heilen. Er beruft sich ferner auf die Experimente von Pasteur, der nachgewiesen, dass nicht die Luft als solche, d. i. der Sauerstoff derselben, sondern die in der Luft vorhandenen Keime,

---

[1]) The Lancet 1867 vom 16. und 23. März.

die Erreger der Zersetzung der complicirten organischen Verbindungen abgeben, gerade so wie die Hefezellen die Ursache der Spaltung des Zuckers in Alcohol und Kohlensäure sind.

Lister sagt, dass er die Wirkung der Carbolsäure bei der Berieselung der Felder zur Asanirung der Stadt Carlisle als desodorisirend und für die Eingeweidewürmer als tödtlich kennen gelernt, und 1865 den ersten Versuch mit der Carbolsäure an einem complicirten Bruch des Unterschenkels gemacht habe, und obwohl dieser Versuch einen üblen Ausgang genommen, so hat er doch die Carbolsäure würdigen gelernt, um sie neuerdings anzuwenden.

Diese Fälle schildert er: 1) Complicirte Unterschenkel-Fractur. Aetzung der Wunde mit reiner krystallisirter Carbolsäure, die durch einige Tropfen Wasser in der Wärme verflüssigt wurde. Nach 5 Tagen war die Oberhaut durch Verschorfung wund. Er wendete daher die Carbolsäure in Olivenoel gelöst im Verhältniss von 1 : 10 bis 1 : 20 durch vier Tage hindurch an. Nach 6 Wochen vollständige Heilung. — 2) Complicirter Unterschenkelbruch. Verband mit reiner Carbolsäure. Am 7. Tage brandige Blasen in der Umgebung des Schorfes am 11. Tage Lösung der Schorfe, von jetzt einfache Wasserfomente. Lister musste für einige Wochen verreisen; in dieser Zeit stellte sich Nosokomialgangrän ein, welche die Amputation erheischte. Zur Bedeckung des Carbolsäure-Verbandes wendete er erst Blei und später Zinnfolie an. — 3) Complicirter Unterschenkelbruch mit Quetschung der Weichtheile. Durch 3 Wochen Carbolsäureverband. Nach 6 Wochen vollständige Heilung. — 4) Complicirte Fractur der Ulna und einfache Fractur des Humerus im unteren Drittheil durch Hineingerathen mit dem Arme in eine Maschine, überaus günstiger Verlauf unter dem Carbolsäureverband. — 5) Betrifft eine complicirte Fractur beider Knochen des rechten Unterschenkels, mit einer sehr starken Zerreissung der Weichtheile und starker Blutung. Die Schilderung des Wundverlaufes ist so breit und minutiös ausgeführt und dabei sind noch erläuternde Bemerkungen und Schlüsse eingestreuet, die höchstens den Anfänger interessiren,

daher nicht reproducirbar sind. Es genüge, dass sich wiederholt Nosokomialgangrän eingestellt, die durch Salpetersäure verschorft werden musste, dass aber nach $8^1/_2$ Monaten die Heilung zu Stande gekommen. — 6) Complicirter Bruch des rechten Oberschenkels mit Bruch der rechten Calvicula durch das Verschüttetwerden in einem Steinbruche. Auch diese sehr breit gehaltene Krankheitsgeschichte ist nicht werth reproducirt zu werden. Er citirt endlich noch vier Fälle aus der Praxis anderer Aerzte.

In der Nummer vom 27. Juli [1]) gibt Lister ein neues Verfahren zur Behandlung von Abscessen an, darin bestehend, den Abscess unter einem sogenannten Carbolvorhang zu eröffnen und mit einer Pasta, bestehend aus Carbolsäure und geschlemmter Kreide, zu bestreichen und mit Zinnfolie zu bedecken, welche für Carbolsäure nicht durchgängig ist.

In einem spätern Aufsatze[2]) entwickelt er die Ansicht, dass die Zersetzung nicht durch den Reiz den der Sauerstoff ausübt, sodern wie Pasteur nachgewiesen, durch die in der Luft enthaltenen Mikroorganismen eingeleitet wird. Die erste Aufgabe der Wundbehandlung besteht daher darin, die septischen Keime die in die Wunde gelangt sind, zu zerstören, was dadurch geschieht, dass man ein Stück Lint in reiner Carbolsäure tränkt, und damit die ganze Wunde bis in die fernsten Buchten bestreicht. Die zweite Aufgabe besteht darin, dafür zu sorgen, dass auch später die Zersetzung nicht durch das Wundsekret zur Wunde geleitet werde, was am besten durch die Carbolpasta mit Zinnfolie bedeckt, verhütet werden, wobei er die *Chirurgen gegen den Gebrauch der Wasserfomente warnt*, wenn sie nicht die Glieder und das Leben ihrer Kranken auf's Spiel setzen wollen. Er geht dann zu theoretischen Betrachtungen, die ihrer Unklarheit wegen besser unberücksichtigt bleiben. Ich erwähne nur, dass die Carbolsäure, ob-

[1]) On a new method of treating compound fracture, abscess etc. the Lancet 1867, pag. 95.

[2]) On the antiseptic principle in the practice of surgery ibid. P. 353.

wohl sie der Zersetzung entgegen wirkt, doch Eiterung erzeugt, durch den chemischen Reiz. In sofar, then, carbolic acid and decomposing substances are alike, namely, that they induce suppuration by chemical stimulation. — Für frische Schnitt- oder Operationswunden wage er sogar die Behauptung, dass eine 5%ige Carbolsäure-Lösung in Wasser ausreicht, um die Mikroorganismen zu zerstören. Endlich sagt er, dass die antiseptische Methode es gestatte, die Ligaturfäden kurz abzuschneiden und ihrem Schicksale zu überlassen.

Sampson Gamgee[1]) schildert in einem Reiseberichte, dass die Wunden im Hôtel Dieu bei Maisonneuve so rein und so gut aussehen, wie im besteingerichteten Spital, und dass die Oberschenkel-Amputationen jetzt anstandslos heilen, weil seit 6 Jahren ein antiseptic L'otion, bestehend aus 1 Theil Carbolsäure auf 100 Wasser angewendet wird.

J. K. Wolf[2]) schreibt an den Herausgeber der Lancet, dass er seit 1840 Versuche mit Carbolsäure angestellt und schon damals die Ansicht ausgesprochen habe, dass die Anwendung der Carbolsäure geeignet sei, die Gefahr der purulenten und erysipelatösen Infection in den chirurgischen Sälen zu vermindern. Er glaubt aber, dass die Theorie von Pasteur mit der Wirkung der Carbolsäure nichts zu schaffen hat, weil Paget schon nachgewiesen, dass Pyämische noch am ehesten durchkommen, wenn sie Tag und Nacht in einem starken Luftzug sich befinden, als Beweis, dass die in der Luft befindlichen Mikroorganismen nicht die Ursache der pyämischen Zersetzung sein können.

Lister[3]) schreibt an den Editor der Lancet: Er sei überrascht, dass ihm auf ein anonymes Schreiben in einer Zeitung zugemuthet werde, er habe in der von ihm empfohlenen Methode zur Behandlung complicirter Fracturen, Wunden und Abscesse schon Vorgänger gehabt. Das Buch,

---

[1]) The present etate of surgery in Paris, ibid. pag. 392.

[2]) On the use of carbolic. acid. ibid. pag. 410.

[3]) On the use of carbolic. acid the Lanvet 5. Octobre 1867, p. 444.

worauf der anonyme Briefschreiber sich bezieht (das oben citirte Buch von Lemaire), habe er nicht gesehen, was ganz begreiflich ist, weil ja das Buch selbst in seinem Mutterlande ganz unbeachtet geblieben ist. Uebrigens werde Gamgee in der Lage sein zu sagen, ob er in Paris etwas gesehen, was mit der Praxis in Glasgow verglichen werden könne. Das Neue seiner Methode bestehe nicht in der Anwendung der Casbolsäure, sondern in der Ausnützung der Carbolsäure und gleichzeitig in der Beschützung der Granulationen und der Haut gegen die Einwirkung der Carbolsäure. Uebrigens habe seine Methode Fortschritte im Vertrauen der Aerzte gemacht, und während die Methode in der Naturforscher-Versammlung als nutzlos bezeichnet wurde, wird sie jetzt als Nachahmung verketzert.

Dieser Aufforderung Lister's kommt Gamgee [1]) nach. — Wie er schon früher gesagt, wendet Maisonneuve die Carbolsäure als antiputrescent lotion schon seit 6 Jahren an. Am 10. December 1866 hat Maisonneuve der Academie eine Abhandlung übergeben (des intoxication chirurgicales), in welcher er es ausspricht, dass um die grosse Sterblichkeit nach Verletzungen zu verhüten, müsse man die Bildung von Eiter aufhalten und der Zersetzung vorbeugen, und für diese Zwecke empfiehlt er drei verschiedene Methoden, die adstringirende, die antiseptische und den pneumatischen Verschluss. Gamgee sagt dann weiter: man muss es festhalten, dass sowohl die Lehren, als auch die Benennung der purulenten und putriden Infection aus Frankreich stammen, von Bouilland und Ribes, Breschet und Cruveilhier, Dance und Maréchal, Castelnau und Ducrest, Fessier und Sidillot. Die Franzosen haben daher auch nach neuen Wundverbandmethoden gesucht. Ronnet hat das Glüheisen, Sédillot hat den aromatischen Wein, das Chinadecoct, mit und ohne schweflige Säure, schwefelsaures Kupfer und Sublimat angewendet. 1853 hat Gerdy „les detersifs et les désinfectant“, austrocknende und des-

---

[1]) Present state of surgery in Paris, ibid. 1867, pag. 483.

inficirende Mittel auf die Wunde gebracht. Maisonneuve hat die Carbolsäure, Chassaignac den Écraseur und Jules Guérin den pneumatischen Verschluss, alle zu dem gleichen Zwecke verwendet: die Wunde vor Zersetzung und selbst vor Eiterung zu bewahren. Dagegen dürfte Lister der erste gewesen sein, der die concentrirte Carbolsäure in allen Ausbuchtungen der complicirten Fracturen angewendet hat, ebenso ist sein Motiv originell, indem er mit Pasteur die Mikroorganismen der Luft als die Ursache der Sepsis betrachtet. Indessen muss diese Ansicht als sehr fraglich hingestellt werden, und er (Gamgee) sieht die Wirkung der Carbolsäure, als Vorbeugemittel gegen Pyämie, nur in ihrer ätzenden Eigenschaft, ganz so wie das von Burggraeve empfohlene Wundmittel, bestehend aus Salzsäure und Honig. Das von Lister empfohlene Pflaster aus Carbolsäure und Kreide hat zwei Vortheile, dass es gleichzeitig antiseptisch wirkt und die Luft von der Wunde ausschliesst. Gamgee glaubt jedoch, dass jede complicirte Fractur günstig verläuft, wenn dieselbe sofort reponirt, die Luft ausgetrieben, die Wunde vereinigt, das dislocirte Bruchstück fixirt und ein Compressions-Verband angewendet wird. Es ist das Verdienst von Larrey (dem ältern), diese Grundsätze zuerst empfohlen und durchgeführt zu haben. Er (Larrey) hat bei complicirten Fracturen die Fragmente sorgfältig coaptirt und mit Compressen und Bandagen, die in Campher-Spiritus, essigsaurem Blei und in geschlagenem Eiweis getränkt waren, eingehüllt. Dieser Verband, der bis zur Heilung liegen blieb, bildet einen antiseptischen Verschluss in den Weichtheilen und verwandelt den complicirten in einen einfachen Bruch. Larrey hat auch eine Wunde nach Exarticulation der Schulter in derselben Weise verbunden und den Verband erst nach vollständiger Vernarbung entfernt. In gleicher Weise hält er die Methode von Guérin, mittelst Aspiration die Luft von der Wunde zu entfernen, geeignet, offene Wunden wie subkutane verlaufen zu lassen.

Lister[1]) schreibt an den Editor der Lancet: Seit seinem letzten Brief habe er das Buch von Lemaire über Carbolsäure gelesen und gefunden, dass die von Lemaire gegebene Gebrauchsanweisung der Carbolsäure in chirurgischen Krankheiten, sowohl in ihren Principien, als auch in ihrer Anwendung so geartet ist, dass die unbedeutenden Erfolge, die auf die Weise mit der Carbolsäure erzielt werden, ganz erklärlich erscheinen. „I find that where he speaks of surgical applications of that substance, the principels and practice which he mentions are such as sufficiently to explain the insignificance of the results." Er (Lister) habe niemals behauptet, die Carbolsäure zuerst in der Chirurgie angewendet zu haben. Der erreichte Erfolg hängt weniger von der Carbolsäure als solche ab, als vielmehr von der Eigenschaft verletzter Gewebe, zu heilen, wenn sie gegen Zersetzung geschützt werden. Er habe zu diesem Zwecke die Carbolsäure gewählt, hätte aber dieselben Resultate mit einem andern desinficirenden Mittel erreicht. Er ermahnt den Leser, welches antisepticum er auch anwendet, so kann ein günstiges Resultat nur durch die Leuchte einer gesunden Pathologie und durch eine besondere Aufmerksamkeit auf die practischen Details erlangt werden. „It is only by the light of a sound pathologie and a strict attention to practical details." Schliesslich theilt Lister einen Brief von P. Hair, eines Edinburgher Arztes, mit, der ihm das Zeugniss ausstellt, dass er in den 6 Monaten seines Pariser Aufenthaltes in den dortigen Spitälern nichts gesehen habe, was mit der Methode Lister's verglichen werden könnte, indem man dort die Carbolsäure auf die Charpie giesst und diese auf die Wunden legt.

Darauf schreibt Sir J. Y. Simpson[2]), Lister habe schon in der englischen Naturforscher-Versammlung in Dublin im August 1867 in Dr. Hingston einen Gegner seiner Ansichten über die Anwendungsweise der Carbolsäure gefunden, er

---

[1]) On the use of carbolic acid ibid. 19. Oct. 1867, pag. 502.

[2]) Carbolic acid and its compouds in surgery the Lancet 3. Nov. 1867, pag. 546.

(Simpson) wolle nachweisen, dass die Anwendung der Carbolsäure in der Chirurgie in Deutschland und Frankreich seit Jahren bekannt ist, und dass ihr Nutzen und Verwendbarkeit, die Theorie wie die Praxis, nicht neu sind. Während Lister's Publication vom 16. März 1867 datirt, hat Lemaire schon 1860 ein Memoire der Academie überreicht, in welchem er nachweist, dass der Eiter die Folge einer Fermentation ist; 1863 hat Lemaire seine Ansichten in einem Buche veröffentlicht, und wenn Lister behauptet, dasselbe habe in Frankreich keine Beachtung gefunden, so ist diesem Ausspruche die Thatsache entgegen zu stellen, dass schon nach 2 Jahren eine zweite Auflage nöthig geworden (dieselbe, die ich pag. 25 excerpirt habe). Auch ist 1865 von Déclat ein Buch über den Einfluss der Carbolsäure auf die Mikrophyten erschienen, in welchem er angibt, dass seit 1861 die Carbolsäure in Paris ein gewöhnliches Wundverbandmittel ist, „carbolic acid is a habituel dressing." Simpson weist nach, dass die von Lister aufgestellte Theorie, wörtlich von Lemaire, Küchenmeister und Déclat aufgestellt worden ist. Was nun die Praxis anlangt, so hat Lister die Anwendung der Carbolsäure bisher bei complicirten Fracturen, bei Abscessen und Wunden beschrieben. Bei complicirten Fracturen wurde die Carbolsäure 1860 in Bayonne von Darrican und Petit angewendet. Bei Eiterungen und Abscessen wurde die Carbolsäure und der saponisirte Theer schon von Lemaire empfohlen und beschrieben, der ausdrücklich sagt, dass man durch dieses Mittel die Eiterung ganz unterdrücken kann. Zum Wundverbande wurde die Carbolsäure von französischen, spanischen und deutschen Aerzten in dem italienischen, marokanischen und mexikanischen Kriege angewendet. Maissonneuve habe ihm (Simpson) in der jüngsten Zeit geschrieben, dass er die Carbolsäure 1861 zum erstenmale bei einer gangränösen Wunde angewendet und seit dieser Zeit die Carbolsäure täglich bei complicirter Fractur, bei allen Gattungen von Wunden und bei carcinomatösen Geschwüren anwende. Lemaire empfiehlt ferner die Carbolsäure gegen scrophulöse Geschwüre, gegen Verbrennungen, vergiftete

Wunden (Biss-, Stich- und Sectionswunden), gegen abgestorbene Weichtheile, gegen Caries und Nekrose der Knochen, gegen Gelenksentzündungen und Gelenkseiterungen, weil die Carbolsäure die Mikroorganismen tödtet, welche die Schuld an diesen krankhaften Veränderungen tragen, und nachdem er (Lemaire) noch eine grosse Zahl von inneren contagiösen Bluterkrankungen aufzählt, gegen welche die Carbolsäure mit Erfolg versucht worden ist, sagt Simpson, dass Lemaire, was Theorie, Originalität und Praxis anlangt, Lister weit hinter sich zurückgelassen hat; nur in einem Punkte ist Lister weiter gegangen, in dem Glauben, die Carbolsäure könne abgestorbene Knochen und kurz abgeschnittene Seidenfäden zur Resorption bringen, einen Glauben, den heute nur Wenige theilen.

Spence in Edinburgh hat schon 1864 die Carbolsäure zum Uebergiessen der Amputationswunden angewendet, seither aber die Praxis wieder aufgegeben. Er weist ferner nach, dass die von Küchenmeister und Pasteur als fäulnisswidriges und pilztödtendes Mittel für ärztliche Zwecke empfohlene Carbolsäure im Jahrbuch der Sydenham Society für 1860 beschrieben ist. — Wenn Lister sich auf die Besucher seiner Klinik beruft, die sein Verfahren für neu halten, so setzt er bei ihnen eine sehr geringe Literaturkenntniss voraus, da doch seit 6 Jahren alle englischen Fachblätter zahlreiche Aufsätze über die Wirkung der Carbolsäure enthalten, und zwar auch jene Blätter, in denen Lister seine Arbeiten veröffentlicht; es kann ihm die Sache daher nicht fremd gewesen sein. Im Edinburgh Journal von 1859—60, wo Lister einen Artikel über die Blutgerinnung veröffentlicht hat, findet sich pag. 264 ein Artikel unter der Aufschrift: „Sanitary science and surgery," über die hohe desinficirende Wirkung der Carbolsäure, die von keinem andern Mittel erreicht wird, auch die Angabe, dass Simpson 1858 das M. Dougall'sche desinficirende Pulver bei carcinomatösen Geschwüren angewendet habe, welches 5% Carbolsäure enthält.

Auf diesen Angriff antwortet Lister[1]) ganz kurz in

[1]) On the use of carbolic acid. Lancet 9. Novemb. 1867, pag. 595.

einem Schreiben an den Herausgeber, dass er jetzt nicht antworte, dass er aber eine Reihe von Aufsätzen vorbereite, aus denen der Leser entnehmen wird, inwiefern die Ansichten von Simpson gerechtfertigt sind. Er (Lister) sei in seiner Darstellung jedermann gerecht geworden.

Dem entsprechend veröffentlicht er im British med. journal 1868. [1]) folgenden Aufsatz.

Er legt Nachdruck darauf, dass es Aufgabe der Wundbehandlung sei, der Fäulniss vorzubeugen, wozu er sich zwar der schon viel erwähnten Carbolsäure bedient, welches aber auch auf andere Weise zu erreichen ist. Campel de Morgan hat bei krebsigen Wucherungen das Zinkchlorid in der Absicht angewendet, um die Recidive des Krebses zu verhüten und hat bei dieser Gelegenheit gefunden, dass schon nach einer einmaligen Application der Gestank schwindet, und dass die Wunde mit geringer Reaction heilt. Bei einer Stirnwunde wendete Lister daher das Zinkchlorid an; er brachte eine reichliche Zinkchloridlösung in das Innere der Wunde, legte über dieselbe eine gut passende Zinkscheibe und über diese einen feuchten Umschlag zur Aufnahme des Wundsecretes und lies den Verband eine Woche liegen; nach 8 Tagen fand er die Wunde bis zum Niveau der Haut mit Granulationen erfüllt, und war das Blutgeriesel zu einem lebendigen, gefässreichen Gebilde umgewandelt. Obwohl das Zinkchlorid sich in diesem Falle bewährt, so muss er der Carbolsäure doch den Vorzug einräumen und das Zinkchlorid für die Operationen am Oberkiefer und der Zunge reserviren. Die Carbolsäure hat den grossen Vorzug, dass sie auch die niedern Organismen in der Wunde, wie in der Luft tödte, dass sie diese Eigenschaft selbst in einer solchen Verdünnung besitze, welche die Gewebe nicht mehr reizt, dass sie ferner flüchtiger Natur ist, dass sie den Schmerz und die Empfindlichkeit der Wunde herabsetzt, dass sie sich in verschiedenen Flüssigkeiten löst, und zwar in Wasser und

---

[1]) Da mir dieses Journal nicht zur Hand ist, so citire ich diesen Aufsatz nach Thamhayn: Der Lister'sche Verband. Leipzig 1875.

fetten Oelen, und dass man es ganz in seiner Gewalt hat, energischer mit einer wässerigen Lösung und milder mit einer öligen Lösung zu wirken.

Er erwähnt nun Versuche, die er mit Harn gemacht, analog denen von Pasteur, um zu beweisen, dass es nicht der Sauerstoff der Luft, sondern die Mikroorganismen sind, welche die Fäulniss bewirken; er berührt auch die Generatio spontanea, auf die ich hier nicht weiter eingehe, weil sie nichts Neues enthält.

Er erläutert dann diese seine theoretische Ansicht durch ein practisches Beispiel, in welchem er erzählt, eine penetrirende Brustwunde mit Hämo-pneumo-thorax durch den Gebrauch der Carbolsäure, welche die Zersetzung des Blutes verhindert, zur Heilung gebracht zu haben. Nun schildert er den Einfluss der Carbolsäure auf die Ligaturfäden.

Der Seidenfaden enthalte an und für sich eben so wenig Schädliches als Stahl und Glas und doch ist es bekannt, dass diese letztgenannten Körper keine Eiterung veranlassen und in den Geweben einheilen. Auch die Seide würde einheilen, wenn sie keine Keime enthielte, die in Berührung mit der Wundflüssigkeit sich entwickeln, reizen und Eiterung veranlassen. Wenn man aber die Mikroorganismen im Faden durch Carbolsäure getödtet, dann kann man den geknoteten Faden an der Arterie kurz abschneiden und ihn seinem Schicksale überlassen. Die prima intentio wird durch denselben nicht gestört. Er citirt dann Beispiele von Unterbindung, die er an Thieren und Menschen ausgeführt, um zu beweisen, dass sich an der Unterbindungsstelle unter dem antiseptischen Ligaturfaden Bindegewebe, aber kein Schorf entwickelt.

Lister schildert dann den Wundverband und die verschiedenen Modificationen; am besten hat sich der Carbolsäureverband mit Glaserkitt bewährt, dennoch versuchte er einen Verband aus Paraffin, Wachs und Olivenöl, dann Seifenpflaster mit Carbolsäure, dann Bleipflaster, bestehend aus 12 Th. Olivenöl, 12 Th. Bleiglätte, 3 Th. Wachs und $2^1/_2$ Th. reine Carbolsäure, dann mit Schellak u. s. w., die er alle wieder aufgegeben hat, obwohl

die einzelnen Verbände mit diesen Mitteln gute Resultate ergeben haben. Er wurde zu diesen Versuchen veranlasst, weil der antiseptische Verband nicht selten unrichtig aufgefasst wird. Wenn der Verband seine Carbolsäure an die Wunde abgegeben hat, ohne neue zu empfangen, so kann die Zersetzung und die Fäulniss sich in der Wunde entwickeln. Durch Beispiele weist er nach, dass das antiseptische Verfahren nur die Keime tödten, die Wunde selbst aber nicht reizen solle. Zum Schlusse kommt er zur Ueberzeugung, dass auch bei der Behandlung complicirter Fracturen es nicht nöthig ist, die reine Carbolsäure anzuwenden und zweckmässig durch eine $5^0/_0$ige wässerige Lösung ersetzt werden könne.

Später veröffentlicht Lister[1]) einen Aufsatz über den Einfluss seines Verbandes auf die Salubrität der Krankenhäuser, aus welchem ich folgendes entnehme. Das Krankenhaus besteht aus einem alten und aus einem neuen, vor 9 Jahren erbauten, Tract. Auch im neuen Tract waren Pyämie, Erysipel und Hospitalbrand sehr häufige und gefürchtete Zufälle. Als Ursache dieser Zufälle glaubte man die schlechte Einrichtung der Unrathskanäle beschuldigen zu können, man fand aber, dass der am meisten heimgesuchte Männersaal auf einem Leichenfelde ruhte. In der Cholera-Epidemie 1849 wurden dort die Leichen in einer nur 4′ betragenden Tiefe beerdigt. Nachdem die Menge der Leichen zu gross war, um eine gänzliche Beseitigung derselben zu gestatten, so wurde der Boden reichlich mit Carbolsäure und Kalk bearbeitet, doch blieben gleichwohl noch genug Schädlichkeiten übrig; erst seit der Anwendung der antiseptischen Wundbehandlung haben Pyämie, Erysipel und Nosokomialgangrän sehr merklich abgenommen. Pyämie hat sowohl bei complicirten Fracturen als auch nach Amputation bedeutend abgenommen. Vor der Einführung des antiseptischen Verbandes kamen auf 35 Amputationen 16 Todesfälle, nach der Einführung waren von 40 Amputationen nur 6 Todesfälle zu ver-

---

[1]) Effect of the antiseptic system of treatement upon the salubrity of a surgical Hospital the Lancet. Jänner 1870, pag. 4 und 40.

zeichnen, und der antiseptische Verband hat nicht wenig dazu beigetragen, die conservative Chirurgie zu unterstützen und die primären Amputationen beinahe ganz zu verdrängen.

Der Secretär des Glasgower Hospitals, Henri Lomond[1]), wirft Lister eine Reihe von Ungenauigkeiten und Irrthümern vor, die er sich im vorigen Aufsatz hat zu Schulden kommen lassen. Er weist nach, dass die Salubrität des Hospitals durch die antiseptische Wundbehandlung in keiner Weise zugenommen hat. Er beruft sich auf die Mortalitäts-Statistik aus 6 grossen Spitälern Englands, die eine Sterblichkeit von 47·28% nach Amputationen wegen Trauma als Durchschnitt ergeben, während Lister nach der Einführung seines antiseptischen Verbandes bei den gleichen Fällen eine Sterblichkeit von 51·3% ausweist. Er behauptet ferner, dass Lister nicht ganz correct ist, wenn er angibt, er sei mit der Spitalsverwaltung im Kampfe gestanden, um die Salubrität des Spitales zu heben, weil die Verwaltung mehr Betten in die Säle einstellen wollte, als für dieselben ursprünglich bestimmt gewesen. Das Spital war für 200 Betten erbaut worden und wurde von Seite der Verwaltung auf 144 Betten festgesetzt. Die Verwaltung hat auch niemals daran gedacht, die Zahl der Betten zu vermehren, wie dieses Lister behauptet; doch ist es richtig, dass die Verwaltung mit Lister im Streite (contest) war, weil seine Fälle zu lang im Spitale lagen. Ein Drittel aller seiner Kranken lagen 180 Tage im Spitale, daher kam es, dass in dem Saale 24, von dem er spricht, in dem Zeitraum von Jänner 1867 bis October 1869 nur 351 Kranke behandelt werden konnten, während seine Collegen in einem gleichgrossen Saale in derselben Zeit 522 Kranke behandelt haben. Ebenso unrichtig ist es, wenn Lister von seinem Männerzimmer sagt, dass es in einer Ebene mit dem äusseren Boden liege, während in der Wirklichkeit der das Spital umgebende Erdboden

---

[1]) Professor Lister and the Glasgow infirmary. Ibid. Jänner 1870, pag. 175.

um 12—15 M. tiefer liegt, als der niedrigste der Krankensäle. Ebenso unrichtig ist, was er von der Todtengrube sagt, da dieselbe 60 Yards nordöstlich vom Spital entfernt liegt. Dagegen ist es richtig, dass die Salubrität in dem Spitale zugenommen hat, in den medicinischen, wie in den chirurgischen Sälen, hauptsächlich dadurch, dass die Verwaltung (nicht Lister) für eine bessere Ventilation, für eine bessere Wartung und Pflege gesorgt haben. —

Auf diese Anschuldigungen antwortet Lister [1]), dass die Krankensäle im ersten Stock gesund und nur die ebenerdigen ungesund waren. In Bezug auf Statistik hebt er hervor, dass in den 3 Jahren der antiseptischen Wundbehandlung die Sterblichkeit in allen 4 chirurgischen Abtheilungen um $^1/_5$ kleiner war als in den 5 vorhergehenden Jahren. Er sagt, die Verwaltung habe in das Zimmer für kranke Frauen Kinderkrippen einstellen lassen, was einer Vermehrung der Bettenzahl gleich kommt, die er deshalb aus dem Saale fortschaffen liess. Gegen den Vorwurf, eine kleinere Anzahl von Kranken in denselben Räumen und in derselben Zeit als seine Collegen behandelt zu haben, macht er geltend, dass sein Saal Nr. 24 um 2 Betten weniger enthält als der gleichgrosse Saal Nr. 23, und wenn man die Nebenlocalitäten mit in Betracht ziehet, so beträgt die Differenz der Bettenzahl 15 gegen 23 Betten, daher die geringere Zahl der behandelten Kranken. Uebrigens musste der Saal 23 temporär wegen der grossen Sterblichkeit gesperrt, die Kranken früher entlassen werden. Was nun die Behandlungsdauer anbelangt, so habe der antiseptische Wundverband die Heilungsdauer im Allgemeinen sehr abgekürzt und nur in den ausserordentlich schweren Fällen war der Verlauf ein protrahirter, dafür ist mancher Kranke mit Eiterung im Hüftgelenke und Caries der Wirbelsäule ein nützliches Glied der menschlichen Gesellschaft geblieben, der ohne antiseptische Wundbehandlung längst im

[1]) The Glasgow infirmery and the antiseptic treatment, the Lancet 5. Febr. 1870, pag. 210.

Grabe läge. Seine Angaben über die geringe Niveaudifferenz zwischen den ebenerdigen Sälen und dem äusseren Boden, eben so der Abstand des Spitals von den Gräbern seien irrig, weil er sich bloss auf eine oberflächliche Schätzung gestützt habe. — Der Rest ist ohne Interesse.

Sehr massvoll, aber sehr treffend, wendet sich Professor James Morton[1]) gegen Lister und seine Lehre. Er beginnt damit, die antiseptische Eigenschaft der Carbolsäure als über jeden Zweifel erhaben darzustellen, aber gegen die Bezeichnung „das antiseptische Verfahren" muss er sich aus mehreren Gründen aussprechen, weil diese Bezeichnung den Begriff involvirt, als sei das Lister'sche Verfahren das einzige antiseptische Verfahren und als ob dasselbe ein novum wäre, beides ist nicht der Fall. Er könnte das Lister'sche Verfahren nur als eines der vielen antiseptischen Verfahren gelten lassen. Seit dem grauen Alterthum war man bemüht die Wunden antiseptisch zu behandeln, ein antiseptisches Verfahren war das des barmherzigen Samaritaners, der die Wunden des unter Diebe Gerathenen mit Oel und Wein gewaschen und verbunden hat, denn, wenn auch nicht dem Oel, so werden doch dem Wein von Jedermann antiseptische Eigenschaften zugeschrieben. Der Terpentin und andere Harze sowie eine grosse Zahl beliebter Volksverbandmittel haben antiseptische Eigenschaften, der Riga-Balsam, die Tinctur Benz. comp., das einfache elastische und styptische Collodium, sowie die Mischung von Collodium mit Tannin- und Benzoetinctur sind eben so viele bekannte und vielfach verwendete Antiseptica. Die Wunden gegen jeden Reiz, auch gegen den Luftreiz zu schützen, haben die meisten Chirurgen vor Lister als Axiom hingestellt, demselben Grundsatz entsprechend hat 1838 James Carteney gegen Verbrennung die Einwickelung mit Wolle empfohlen. Eben dieselben Eigenschaften, die man jetzt dem Carbolsäureverband zuschreibt, hat man früher den Wasserfomenten (the water dressing) zugeschrieben. Die Ent-

---

[1]) Carbolic acid. its therapeutical position with special reference to its use in severe surgical cases, Lancet 1870. pag. 155, 188 und 264.

leerung der Abscesse mit Luftausschluss, besonders bei Empyämen ist bekannt, der Schutz der Wunden gegen atmosphärische Reizung durchzieht die ganze Chirurgie wie ein rother Faden; aber es ist noch Niemandem eingefallen, diese Idee als neu zu bezeichnen, auch die Umwandlung einer complicirten Fractur in eine subcutane verdient den Namen „des antiseptischen Verfahrens" nicht. Was ist Lister's Methode? Sie besteht aus 3 Theilen. 1. Die Annahme der Theorie von Pasteur, dass in der Luft entwickelungsfähige Keime sich befinden, 2. dass dieselben schädlich sind und schlechte Eiterung und Septicämie zu erzeugen im Stande sind. 3. Weil die Luft nicht abgehalten werden kann, muss sie durch Carbolsäure desinficirt werden. Von der Zurückweisung aller 3 Theile soll hier nur Einiges reproducirt werden, was er über den Punkt 3 sagt. Früher wurde den Sulfiten eine grosse Heilkraft gegen die Pyämie zugeschrieben, diese Versuche wurden in Glasgow nicht angestellt, dagegen wurde die glückliche Heilung einiger schwerer Fälle unter dem Gebrauche der Carbolsäure dazu benützt, um Reclame für das antiseptische Verfahren zu machen. Nun ist es eine bekannte Thatsache, dass es Zeiten gibt, wo die Spitäler von Pyämie und Septicämie verschont, und solche, in welchen die Krankensäle von dieser Geissel stark heimgesucht sind. Ebenso ist es mit den Psoasabscessen und der Caries der Wirbelsäule, zuweilen heilen sie ohne jede Behandlung und ein anderesmal widerstehen sie jeder Behandlung, der Methode nach Lister, sowie jeder anderen. Morton hat sich daher entschlossen, in Glasgow vergleichende Versuche anzustellen. Bisher, sagt er, sind solche Versuche nicht angestellt worden, weil es gar nicht gestattet war, an Listers Lehren, hauptsächlich an der unfehlbaren praktischen Wirksamkeit derselben zu zweifeln; wer es doch gewagt einen Zweifel auszusprechen, dem wurde offen gesagt, dass er die Lehren Lister's nicht verstehe, was freilich ein sehr bequemes Auskunftsmittel ist, wenn andere triftige Gründe fehlen. Er habe daher, obwohl auf seiner Abtheilung weniger Pyämie als auf andern Abtheilungen geherrscht hat, es unternommen, bei

Wunden, complicirten Fracturen und bei andern chirurgischen Krankheiten folgende vergleichende Versuche anzustellen: 1. Mit Carbolsäure und Oel, Carbolsäure und Glaserkitt genau nach Listers Vorschrift, 2. mit reinem Oel, 3. mit Oel und Glaserkitt ohne Carbolsäure, 4. mit trockenem Lint, oder mit Lint, der mit von der Wunde ausgesickertem Blute getränkt war, 5. mit Wasserverbänden in der Form von Irrigation. Diese Versuche wurden unparteiisch, in bester Absicht zur Erforschung von Wahrheit angestellt, und es ist nicht überflüssig zu erwähnen, dass alle seine Assistenten Schüler und Anhänger Lister's waren, die an die Wirksamkeit des Lister'schen Verbandes fest geglaubt haben, während er selbst ungläubig war, und dabei ist er zu dem Resultate gelangt, dass die Carbolsäure nicht höher stehe, als andere antiseptischen Mittel, ja dass sie dieselben kaum zu erreichen vermag. Vielleicht war es Zufall, aber es war so, dass die schwersten und gefährlichsten Verletzungen ohne Carbolsäure geheilt sind. Nicht nur die Verbände, sondern auch die Krankengeschichten wurden durch die Assistenten Listers ausgeführt. — Die Casuistik mag hier übergangen werden.

Lister entwickelt dann in einem klinischen Vortrag[1]) seine Ansichten. Er knüpft an eine Verletzung eines 30jährigen Mannes an, der durch eine daherbrausende Locomotive einen complicirten Splitterbruch des linken Endes des Wadenbeines, einen Querbruch des innern Knöchels mit einer Luxation des Fusses nach aussen, 4 Lappenwunden in der Grösse von 2—5'' am Kopfe mit Entblössung des Knochens und eine complicirte Fractur des rechten Olecranons erlitten hat. In diese mit ermüdender Breite geschilderte Krankengeschichte flicht Lister einige Bemerkungen ein, aus denen ich mit Uebergehung des Bekannten, um Wiederholungen zu vermeiden, folgendes hervorhebe. — Bei frischen Wunden reicht eine $2^1/_2{}^0/_0$ige Carbolsäure-Lösung zur Erreichung des Zweckes vollkommen

[1]) Remarks on a case of compound dislocation of the ankle with other injuries Lancet 10. März 1870, pag. 404, 440 und 512.

aus, wenn jedoch schon einige Zeit seit der Verletzung verflossen ist, dann ist es zweckmässiger, eine 5%ige Lösung anzuwenden, wie er es auch hier gethan hat. Man brauche die Reizung der Carbolsäure auf die Gelenkfläche nicht zu fürchten, weil der grösste Reiz von Seite der Zersetzung geübt wird, welche durch die Carbolsäure aufgehalten wird. Bei dieser Gelegenheit spricht er sich gegen eine Zumischung von Glycerin und Alkohol zur Carbolsäure aus.

Das Lackpflaster hat er ebenfalls verbessert, dadurch, dass er dasselbe auf weichen unappretirten Calicot gestrichen hat, und es weicher, schmiegsamer und weniger zerreisslich gemacht hat, dabei hält er es für zweckmässig, das Pflaster in doppelter Schichte aufzulegen. — Bei der Naht der Kopfwunde spricht er über die Bereitung der Seide, die durch Eintauchen in heisses Wachs, dem $^1/_{10}$ Carbolsäure zugegeben ist, bereitet wird; dadurch wird die Seide weich, schmiegsam, imbitionsunfähig, nicht reizend und ist der Metallnaht vorzuziehen.

Beim Verbandwechsel hebt er hervor, dass die einmalige Anwendung der Carbolsäure nicht hinreicht, um die Zersetzung (Lister gebraucht den Ausdruck putrefaction) zu verhüten, und wenn beim Nachsehen ein einziger Tropfen Wundflüssigkeit durch eine einzige Secunde der Luft ausgesetzt wird, dann dürfte die Zersetzung ziemlich sicher eintreten. „When the dressings are removed, a singl drop of serum were to be pressed out by the movement of the limb and then regurgitate into the interior, after being exposed even for a second to the influence of a septic air, putrefaction would be pretty certain to occur,“ und um dieses zu verhüten, muss die Wunde, sobald sie der Luft exponirt wird, mit einer $2^1/_2$%igen Carbolsäurelösung übergossen werden, damit die Luft nur unter dem Carbolsäurestrahl Zutritt zur Wunde habe.

Im Verlaufe sagt er weiter, dass die Zersetzung zwar den grössten und gefährlichsten Reiz auf die Wunde übe, der unter allen Umständen von der Wunde fern gehalten werden muss; aber ein Mittel, das stark genug ist die Organismen zu tödten, übt doch auch einen Reiz auf die

Wunde aus, und auch dieser Reiz, der von dem antiseptischen Mittel stammt, muss hintangehalten werden, wenn der complicirte Bruch wie der subcutane ohne Eiterung heilen soll.

Es handelt sich also darum, bei complicirten Fracturen jeden äusseren Reiz, auch den durch die Carbolsäure, fern zu halten; wenn dieses geschehen, dann braucht es keines misteriösen Specificums zur Heilung, sie braucht dann nur sich selbst überlassen zu bleiben, „it is plain that all that is required in an external wound is to guard it against the disturbing influence of external agency, the injured tissues do not need to be „stimulated“ or treated with any misterious „specific“ *all that they need, is to be let alone.* Nature will then take care of them; those which are weakened will recover, and those which have been deprived of vitality by the injury will serve as pabulum for their living neighbours.“

Es ist also nothwendig die Wunde zu schützen, dieses Schutzmittel (protective) muss die Eigenschaft haben, die Wunde absolut nicht zu reizen, die Carbolsäure nicht durchzulassen, im Wundsecret unlöslich und unveränderlich und dabei weich und schmiegsam zu sein. Nachdem er eine Reihe von verfehlten und unpraktischen Projecten zur Bereitung des Protectivs mittheilt, bleibt er bei dem von seinem Assistenten Coats als protective empfohlenen Wachstaffet, oiled silk. — Wenn der Wachstaffet mit einer Mischung aus einem Theile Dextrin, 2 Theilen gepulverter Stärke und 16 Theilen einer 5%igen Carbolsäurelösung bestrichen wird, dann wird der Wachstaffet befeuchtbar. Das Protective will Lister erst beim ersten Verbandwechsel, nicht aber beim ersten Verband angewendet wissen. Bei dieser Gelegenheit ergehet er sich in einer Polemik gegen seine Gegner, die ihm die Ansicht unterschieben, als sei die Zersetzung (putrefaction) die einzige Ursache der Eiterung, und dass dieselbe durch die reichliche Anwendung der Carbolsäure hintangehalten werden könne, während er doch gelehrt habe, dass subcutane Eiterung das Resultat eines Entzündungsreizes bei Ausschluss der Luft darstelle, dass es also ganz überflüssig ist, die Carbolsäure in das Innere der

Abscesshöhle zu bringen, und dass es ausreicht, den Abscess unter dem Schutze des Carbolsäurevorhanges zu eröffnen. Er gibt dann seine Ansichten über das Wesen der Eiterung, doch sind dieselben so unklar, verworren, unrichtig und den heutigen pathologischen Anschauungen entgegen, dass ich es nicht über mich bringen kann, dieselben auch nur im Auszuge wiederzugeben.

Im Nachfolgenden [1]) gibt Lister zum erstenmale eine übersichtliche Darstellung seines jetzigen Verbandes. Er beginnt selbstverständlich mit der Theorie, welche die Zersetzung des ergossenen Blutes und der eiweissartigen Flüssigkeiten den von aussen kommenden Keimen, nicht aber dem Sauerstoff zuschreibt, dass man daher den Zutritt der Luft nicht zu fürchten braucht, wenn man im Stande ist, die Lebensfähigkeit der in der Luft enthaltenen Keime aufzuheben, ohne gleichzeitig die Wunde zu reizen. Solcher Mittel gibt es mehrere, wie das Chlor, die schwefelige Säure, das Benzin, das Kreosot und die Carbolsäure. Alle diese Substanzen sind flüchtig. Die Carbolsäure hat unter den genannten die meisten Vorzüge. Wasser hält die Säure am wenigsten fest, sie kann daher besser auf die Gewebe einwirken, während die Harze die Carbolsäure fest halten und sie auf die Gewebe nur wenig wirken lassen. Die fetten Oele stehen in der Mitte zwischen den wässerigen und harzigen Lösungen. Die Carbolsäure wirkt beruhigend und schmerzstillend auf die Wunde. Eine $5\,{}^0/_0$ige wässerige Lösung der Carbolsäure, die zum Auswaschen der Wunden verwendet wird, gewährt jedoch noch keine Sicherheit gegen die Zersetzung, weil man nicht sicher sein kann, ob nicht in einer Falte der Wunde ein Keim zurückgeblieben sei. Hier spricht Lister zum ersten Male davon, dass es zweckmässig ist, sowohl bei der Operation, als beim Verbandwechsel eine $2^1/_2\,{}^0/_0$ige Carbolsäurelösung in einem Richardson'schen Apparat zu zerstäuben und unter dem so erzeugten Carbol-

---

[1]) T. Holms. A system of surgery. 2. Auflage. B. V, pag. 617—629 nach Thamhain l. c. pag. 156—164.

nebel zu operiren und zu verbinden, weil dadurch die zur Wunde gelangende Luft von schädlichen Keimen befreit wird. Wenn die Zerstäubung aus irgend einem Grunde eine Unterbrechung erfährt, dann soll man in der Zwischenzeit einen Carbolsäure-Ueberschlag auf die Wunde legen, oder wenigstens einen Carbolvorhang über die Wunde halten. Die Zerstäubung soll bis nach der Unterbindung der Gefässe unterhalten werden. Die Unterbindung soll mit Catgut ausgeführt werden. Zum Verbande soll sein antiseptic gaze verwendet werden, bestehend aus grobmaschigem Calicot, getränkt in einer Mischung von 1 Th. Carbolsäure, 5 Th. Harz und 7 Th. Paraffin. Das Harz ist der Träger der Carbolsäure und hält sie fest, das Paraffin hindert das Ankleben der Gaze an die Wunde. Die antiseptic gaze wird in 8facher Lage auf den Stumpf gelegt und hat den Zweck, die aussickernde Flüssigkeit aufzunehmen und nicht nach aussen durchzulassen. Um die Retention des Blutserums zu verhüten, soll zwischen die Wundränder ein in einer 10%igen Carbol-Lösung getränktes Lintläppchen gelegt werden. Um die Wunde nicht durch die Carbolsäure zu reizen, soll beim Verbandwechsel die Wunde mit dem früher beschriebenen oiled silk protective bedeckt werden.

Von den übrigen Publicationen Lister's soll noch der Vortrag, den er in der Naturforscher-Versammlung in Plymouth gehalten hat, hier im Auszuge wiedergegeben werden.[1]) Nachdem auch in diesem Vortrage die unzähligemale wiederholte Theorie und das Wesen seines antiseptischen Verfahrens auseinandergesetzt werden, so mögen hier nur jene Stellen citirt werden, die irgend etwas enthalten, was in den früheren Aufsätzen nicht enthalten war. — Lister gibt als Grund für die geringe Verbreitung seiner Methode die ungenügende Kenntniss der Einzelnheiten seines Verfahrens an. Er glaubt, dass man seine Methode niemals durch die blosse Beschreibung kennen lernen kann, und nur jene

---

[1]) British medical journal 1871, vom 26. August und Thamhain l. c. pag. 165.

die diese Behandlungsweise bei ihm selbst durch Autopsie kennen gelernt haben, werden eben so gute Resultate wie er selbst erzielen. — Die Annahme, dass das Wesen und der Nutzen der antiseptischen Behandlung in der, in ihren Wirkungen noch unbekannten, Carbolsäure liege, ist, wie er mit Bestimmtheit behaupten kann, ein grosser Irrthum, denn im Anfange habe er die unverdünnte Carbolsäure angewendet, hat aber hiebei nicht nur Reizung, sondern auch brandige Zerstörung und Nekrose der oberflächlichen Weichtheile eintreten sehen, dann habe er eine kräftige ölige Lösung, dann eine kräftige und später eine schwächere wässerige Lösung und endlich nur eine $1^0/_0$ige Lösung angewendet, und dieses nur in Form von Spray und niemals in Form von Ausspritzungen und Auswaschungen, und doch seien seine Resultate immer günstiger geworden, sobald er die Zersetzung hintangehalten habe.

Das Catgut muss er als ein vorzügliches Blutstillungsmittel empfehlen, weil dasselbe einfach, überall anwendbar ist und nicht als fremder Körper in der Wunde liegen bleibt, denn dasselbe wird sehr schnell aufgesaugt, wenn die Zersetzung von der Wunde ferngehalten wird. Das Cagut hindert demnach die prima intentio-Heilung durchaus nicht. Er hatte früher geglaubt, das Catgut könne bei eintretender Zersetzung frühzeitig erweichen und das Zustandekommen einer Blutung zulassen, deshalb habe er verschiedene Versuche mit diesem Unterbindungsmaterial angestellt. Er hat ein Gummirohr in verschiedenen Abständen mit Catgut sehr fest zugeschnürt, dann in fauliges Blutserum gelegt und daselbst durch 8 Tage lang bei einer Temperatur von 42° C. liegen lassen; das Rohr war nach dieser Zeit ebenso fest eingeschnürt, wie am ersten Tage, ein Beweis, dass auch bei vorhandener Zersetzung das Catgut seine Festigkeit nicht einbüsst. In den vielen Fällen, in denen er Arterien mit Catgut unterbunden hat, habe er niemals eine Catgutschlinge nachgeben, und niemals eine Nachblutung oder Abscessbildung entstehen sehen, auch in jenen Fällen nicht, in welchen die Zersetzung nicht verhütet werden

konnte. . . . . Später erzählt er, ein Londoner Chirurg habe sich an ihn gewendet, ihm Catgut für die Unterbindung einer art. iliaca externa zu senden, dem habe er geantwortet: „wenn er sich nicht sicher fühle, das antiseptische Verfahren durchführen zu können, dann solle er lieber vom Catgut abstehen, denn er müsste bei eintretender Zersetzung fürchten, ohne Mittel zu sein, das Catgut zu entfernen, und dann könnte es zu einer Verschwärung der Arterie und zur Nachblutung kommen, so wie es Sir Philipp Crampton erging, dessen Fall allerdings nicht antiseptisch behandelt worden ist. — Unter der Anwendung des Spray könne man seines Erfolges sicher sein.“ — Lister behauptet, dass die Unterbindung der Schenkelschlagader mit Catgut unter dem Schutze des Spray gleichbedeutend sei mit einem Hautschnitte der Hand, ja sogar weniger gefährlich als dieser, wenn der Hautschnitt in einem Hospitale gemacht und nicht antiseptisch behandelt wird.

Von dem Schutzpflaster sagt Lister, das oiled silk protective sei kein genügendes Schutzmittel gegen die Carbolsäure, er habe daher Versuche mit einem, mit Oelfarbe angestrichenen protective gemacht, welches die Wunde zwar gegen die Reizung der Carbolsäure zu schützen vermochte, welches sich aber nicht gleichmässig an die Wunde angeschmiegt hat. Er hat dann Versuche mit vulcanisirtem, mit einer Oelfarbe imprägnirten, Kautschuk angestellt und hat gefunden, dass der Schwefel des Kautschuks auf der Wunde Schwefelwasserstoff und Gestank, aber ohne Zersetzung erzeugt.

Er hat dann Kautschuk mit Bittererde gemischt als protective versucht, hat aber gefunden, dass auch dieses die Wunde reize. Endlich ist es ihm gelungen ein protective mit Schellak zu bereiten, und er hat geglaubt am Ziele seiner Wünsche angelangt zu sein; in den letzten Tagen habe er jedoch gefunden, dass auch dieses protective mitunter reizend wirke.

Endlich habe ich noch aus einem von Lister nicht publicirten Aufsatz unter dem Titel:[1]) „Verbesserungen der Einzeln-

---

[1]) Diesen Aufsatz hat Lister an Thamhayn l. c. p. 240 überlassen.

heit des antiseptischen Wundverbandes" das Nachfolgende zu excerpiren. Lister sagt, dass er seit seinem Vortrage in der Naturforscher-Versammlung in Plymouth bestrebt gewesen, seine Methode des Wundverbandes nach jeder Richtung zu verbessern. In Plymouth habe er gerathen, um die Gewebe durch die Carbolsäure nicht zu reizen, sich mit einer $1^0/_0$-igen wässerigen Lösung der Carbolsäure zu begnügen. Spätere Erfahrungen haben ihn gelehrt, dass er bei diesem Rathe die Grenzen der Sicherheit überschritten habe, er sei desshalb zur früheren Concentration der Carbolsäure von $2^1/_2{}^0/_0$ für den Spray und zu einer $5^0/_0$igen Lösung der Carbolsäure zum Reinigen der Umgebung der Wunde und der Instrumente zurückgekehrt, ja, dass er bei complicirten Fracturen, die erst mehrere Stunden nach stattgefundener Verletzung in seine Behandlung gekommen sind, sich einer Lösung von 1 Theil Carbolsäure auf 5 Theile Alkohol bediene, die er mit einer Spritze durch einen elastischen Katheter bis in die fernsten Buchten und Winkel der Wunden hineintreibt, weil es nur auf diese Art möglich ist, die Wunde von etwa eingedrungenen Keimen zu befreien.

Er räth ferner, wenn man sich statt des Richardson'schen — des Sigle'schen — Zerstäubers bedient, zum Spray eine Carbolsäurelösung zu verwenden in der Concentration von 1:30, weil beim Sigle'schen Apparat der Wassergehalt des verdichteten Dampfes die Concentration der Carbolsäure diluirt.

Die antiseptic gaze wendet er nach wie vor in einer 8fachen Lage an, die die Wunde allenthalben überragt, in deren oberste Lage er ein Stück Mackintoshzeug einschiebt. Bei der Anwendung des Carbolöls will er zu Anfertigung des Kittes nur Leinöl, dagegen zu allen andern Zwecken das Leinöl durch Olivenöl ersetzen.

Bei Wunden und Eiterungen in der Mundhöhle und Dammgegend räth er, die Wunden einmal mit einer Lösung von Zinkchlorid 1:12 ordentlich auszuwaschen, nicht auszuspritzen, weil durch die Druckkraft der Spritze die Eiterhaut

zerrissen werden, das Zinkchlorid in die Gewebe eindringen und dort einen Schorf erzeugen könne. Beim Auswaschen ist dieses nicht zu besorgen, und doch reicht eine einmalige Anwendung der früher genannten Zinkchloridlösung hin, um auf Tage lang die Zersetzung auf der Schnittfläche zu verhüten.

Bei Operationen am Mastdarm, wo die antiseptic gaze nicht dauernd angelegt werden kann, räth er, Lintläppchen anzuwenden, die in Carbolöl 1:10 früher getränkt worden sind; dieselben sollen alle 5—6 Stunden gewechselt werden. Er hebt ferner hervor, dass seine Methode nur darauf gerichtet, der Zersetzung vorzubeugen, die bereits eingeleitete und vorhandene Zersetzung aufzuhalten vermag sie nicht. Wenn man bei der Operation das Messer oder ein anderes Instrument nur auf sehr kurze Zeit bei Seite legt, dann soll man vor der Wiederbenützung das Instrument durch Abreiben mit einem carbolisirten Schwamme oder durch dichtes Hinhalten desselben vor die Mündung des Zerstäubers von Keimen befreien.

Ueber die Anwendung und über den Nutzen der Drainage ist als neu nur zu erwähnen, dass man die Röhrchen kurz abschneiden und sie täglich oder bei jedem Verbandwechsel, so bald sie aus der Wunde hervorragen, immer wieder kürzen soll.

Lister liebt es, alle seine Ansichten mit einem einzigen oder mit mehreren gelungenen Fällen zu illustriren, und dagegen ist nichts zu sagen, dagegen ist es auffallend, dass er in der Voreingenommenheit für die Keimlehre in seinem Urtheile so befangen ist, um aus Thatsachen, die gegen die Keimlehre sprechen, Schlüsse für dieselbe zu ziehen, auf die ich hier nicht näher eingehen will. Hier soll noch erwähnt sein, dass Lister bei einem ulcus rodens in der Wange eines 40jährigen Mannes, der das Uebel seit 8 Jahren trug, nach dem Herausschneiden des geschwürigen Theiles folgendes neue antisepticum angewendet hat: Ein Theil fein gepulverte Borsäure, ein Theil weisses Wachs, zwei Theile Mandelöl und eben so

viel Paraffin, werden nach dem Schmelzen und Vermischen des Wachses und Paraffins in einem gewärmten Mörser bis zur Verdickung der Masse gerieben und dann abgekühlt, die abgekühlte Masse wird in einem kühlen Mörser zu einer gleichmässigen weichen Salbe abgerieben. Diese Salbe wird auf einen weichen Stoff, auf Lint, dünn aufgestrichen. Das Oel wird durch Capillarwirkung des Lints ausgezogen und die Salbe bleibt als ein glattes, festes Lager zurück. Mit diesem antiseptischen Lint hat er die Operationswunde bedeckt und dieselbe zur Heilung gebracht. Dieser boracic Lint klebt der Wunde nicht an, gestattet den Abfluss der Wundflüssigkeit und verhindert jede Zersetzung.

Endlich hat Lister den Verband mit boracic Lint, den er an Thamhayn zur Veröffentlichung überlassen hat, in der Lancet [1]) selbst veröffentlicht.

Ich will daraus das Nachfolgende excerpiren. Dr. Stang aus Norwegen hat Lister die Mittheilung gemacht, dass in seinem Mutterlande ein neues, geheim gehaltenes Antisepticum entdeckt worden sei, welches sowohl zur Conservirung der Nahrungsmittel, als auch zum Wundverbande mit Erfolg verwendet wird. Dieses Mittel, Aseptin genannt, kommt in Pulver- und flüssiger Form vor. Die letztere ist unter dem Namen „Amykos" bekannt. Beide Präparate haben nach Grahn in Upsala als den wirksamsten Bestandtheil die Borsäure erkennen lassen. Den ersten Versuch mit der Borsäure hat Lister an sich selbst gemacht. Er litt an einer sehr schmerzhaften und übelriechenden Onychie des kleinen Fingers, welche durch Carbolsäure weder schmerz- noch geruchloser geworden ist. Ein Tropfen Borsäure (das Amykos) auf die Fingerspitze getropft, dieselbe in Lint eingewickelt und mit Guttaperchapapier bedeckt, hat Schmerz und Geruch vollständig beseitigt.

Ein 10 Jahre bestehender Pruritus ani wurde durch's Waschen mit einer gesättigten Borsäurelösung und Verbinden

---

[1]) The Lancet 1875. Nr. 18, 21 u. 23.

mit boraeie Lint geheilt, das Jueken und dic Faltung der Haut waren ganz bescitigt.

Ein hartnäekiges, stark nässendes, übelriechendes, schmerzhaftes Eezem an den Knöcheln bei einer zarten Dame im mittleren Lebensalter wurde durch den Gebraueh des boraeie Lint in kurzer Zeit zur bleibenden Heilung gebraeht.

Die Borsäure ist in gewöhnliehem Wasser nur wenig (eirea $4^{0}/_{0}$), dagegen in kochendem Wasser sehr gut löslieh (bis gegen $34^{0}/_{0}$). Es wird daher der Lint in koehende, eoneentrirte Borsäurelösung getränkt, der dann so viel Borsäure einsaugt als cr selbst sehwer ist; die Borsäure krystallisirt beim Verdampfen des Wassers aus dem Linte wieder heraus, doeh sind die Borsäurekrystalle nieht seharf und reizen die Wunde nieht.

Bei allen stinkenden hartnäekigen Fussgesehwüren geht er in folgender Weise vor. Zuerst wird das Geschwür und die Umgebung mit einer $8^{0}/_{0}$igen Chlorzinklösung gewasehen, die Umgebung des Gesehwürs zur Maeeration der Epidermis mit einer eoncentrirten ($5^{0}/_{0}$igen?) Carbolsäurelösung befeuchtet, dann kommt in Borsäure getränktes oiled silk proteetive auf das Geschwüre, über dieses ein mit Borsäure wieder befeuchtetes Stück boracie Lint, und das Ganze wird mit einer Binde aus antiseptie Gaze befestigt.

Die Reverdin'sehe greffe animale führt Lister in der folgenden Weise aus. Die Stelle, die von der Epidermis genommen werden soll, wird mit $5^{0}/_{0}$iger Carbolsäurelösung gewaschen, dann wird dic Epidermis mit einem seharfen Messer (nieht mit einer Seheere) abgetragen, das erhaltene Stück Epidermis auf den linken Daumennagel gelegt, mit einem Tropfen Borsäure befeuchtet, davon werden kleine Stüekehen, etwa $^{1}/_{70}$ □″, stecknadelkopfgross auf die Wunde gelegt, mit protective bedeekt, auf dieses wird boraeie Lint gelegt und das Ganze mit Binden aus antiseptic Gaze fixirt. Der Verband bleibt eirca 3 Tage liegen, und naeh zweimaligem Verbandweehsel haben die überpflanzten Stellen einen Narbensaum. Er sprieht dagegen, Furehen in die zu überpflanzende

Wunde zu schneiden (das thut wohl Niemand!), und so lange zu warten, bis eine Contraction der Wunde sichtbar ist; man kann und soll vielmehr transplantiren, sobald die Wunde rein ist.

Auch bei Verbrennungen in der Gegend der Glutei, wo ihn das Carbolöl im Stich gelassen, hat die Borsäure geholfen. Bei starken Entzündungen in der Umgebung faulender Schorfe will er auf die Schorfe seinen boracic Lint und auf die entzündete Umgebung erweichende Fomente oder Cataplasmen legen.

Bei Operation der Phimosis geht er so vor: Es wird nach den ergiebigen Schnitten in den einschnürenden Ring, besonders in das innere Blatt desselben, die Hautdecke stark zurückgezogen, die glans und coronna glandis mit 5%iger Carbolsäurelösung gewaschen, dann wird in der früher beschriebenen Weise mit boracic Lint verbunden.

Bei einem carcinoma penis hat er die Amputation des Letztern mit einem doppelten Lappen ausgeführt. Die Urethra hat er der Länge nach geschlitzt und mit dem im oberen Hautlappen gleich gross angelegten Schlitz so vereinigt, dass die Wundwinkel mit Silbernähten, die Ränder mit Rosshaarnähten vernäht wurden — mit demselben Material wurden auch die Hautlappen vereinigt. — Operirt wurde unter dem Carbolnebel, unterbunden mit Catgut, verbunden mit boracic Lint in zwei Lagen. Tiefere Lage blieb länger liegen, obere Lage wurde vom Patienten selbst beim Uriniren gewechselt. Heilung per primam intentionem.

Lister zitirt noch zwei Fälle von Hypospadie, die er mit der Borsäure zur Heilung gebracht hat, und spricht schliesslich seine Ueberzeugung aus, dass bei plastischen Operationen die Operation nicht unter der Einwirkung des Karbolnebels ausgeführt zu werden braucht und dass die Luftkeime die Heilung per primam intentionem doch nicht hindern können. Er meint, dass die lebenden nicht entzündeten Gewebe im Stande sind, die in die Wunde gelangten Keime unschäd-

lich zu machen, septische Gährung zu verhüten und das antiseptische Verfahren entbehrlich zu machen, und eine prima intentio zu Stande kommen zu lassen. Er ist zu dieser Ueberzeugung durch gelungene Operationen an der Wange und am Penis gelangt. Er sagt, dass es bei dieser Operation thöricht wäre, den Carbolnebel anzuwenden, da doch die Berührung der Wunde mit den septischen Elementen der Mundhöhle und der Harnröhre nicht zu verhüten ist; in diesen Fällen übernehmen die gesunden, zusammengenäheten Gewebe die Rolle der antiseptischen Wundbehandlung, die Keime unschädlich zu machen. Für diese Fälle hält er die Carbolsäure für unnütz und selbst schädlich, nur äusserlich will er die Borsäure als boracic Lint oder in der früher angegebenen Salbenform anwenden.

Er schildert dann noch die Vorzüge der Rosshaare für oberflächliche Nähte, weil dieselben keine Unebenheiten und Vertiefungen, sondern eine glatte Oberfläche besitzen, sich leicht von dem anhaftenden Staub reinigen lassen und die Gewebe nicht reizen.

Schliesslich gelangt er zur Ueberzeugung, dass die früher erwähnte Borsalbe das oiled silk protective zu ersetzen vermag; wenn namentlich nach einer Gelenkresection die Sepsis nicht verhütet werden konnte, dann zersetzt sich der Eiter unter dem protective und verdirbt die Luft, wenn der Verband nicht fleissig gewechselt wird, während die auf einen dünnen Stoff aufgestrichene Borsalbe es möglich macht, den Verband bis 3 Tage lang liegen zu lassen.

Mit Lister will ich meine historische Entwicklung der Ideen über den Wundverband beschliessen. Die später erschienenen Arbeiten über diesen Gegenstand werden zum Theile, insoferne sie Reproductionen des Lister'schen Verbandes sind, mit diesem selbst im nächsten Abschnitt, und die übrigen im dritten Abschnitte ihre Erledigung finden.

II.

Ich habe in dem vorhergehenden Abschnitt eine gedrängte Uebersicht über die Geschichte und Entwickelung der heutigen Ansichten über die Wundbehandlung, sowie der Lehren von Lister gegeben, und will nun, ehe ich zur Darlegung meiner eigenen Ansichten übergehe, es versuchen, die Lister'schen Lehren in ihren Grundzügen einer kritischen Beleuchtung zu unterwerfen, um zu prüfen, in wie weit das heute existirende Apostolat Lister's eine Berechtigung in sich trägt.

Ich werde hiebei bemüht sein, jede Polemik, so weit sie die Persönlichkeit Lister's betrifft, zu vermeiden, und mich darauf beschränken, die unrichtigen Theorien und die aus denselben abgeleiteten falschen Consequenzen zu bekämpfen. Ich werde bei dieser Darstellung von den einseitigen pathologischen Ansichten Lister's über die Entstehung des Eiters, und über die Resorption im menschlichen Körper, die den gegenwärtigen Ansichten der Pathologie und der Chirurgie nicht entsprechen, ganz abstrahiren und zuerst nachweisen, was übrigens schon Viele vor mir gethan haben, dass die Theorie, auf die Lister sein Verfahren gründet, ganz unhaltbar ist.

Ranke war meines Wissens der erste, der nachgewiesen hat, dass auch unter dem streng nach Lister ausgeführten Verbande in der Wundflüssigkeit Bacterien zu finden sind, und diese Thatsache wurde seit dieser Zeit auch von andern Beobachtern bestätigt, woraus hervorgeht, dass Lister's Verbandmethode die Entwickelung der Bacterien nicht zu hindern vermag, und dass die Anwesenheit derselben nicht als die

Quelle der Zersetzung angesehen werden kann; andererseits kann eine sehr weit vorgeschrittene Zersetzung auch ohne Mikroorganismen zu Stande kommen, ja, die Erfahrung lehrt, dass die Bacterien bei sehr weit vorgeschrittener Zersetzung fast immer fehlen; und selbst da, wo die Zersetzung der Wundflüssigkeit neben einer reichlichen Bacterienentwickelung zu finden ist, bleibt es noch immer fraglich, ob die letztere als die Ursache oder als die Folge und Begleiterscheinung der Zersetzung aufzufassen ist? Endlich ist jeder Chirurg fast täglich in der Lage, Eiterung und Zersetzung in den verschiedensten Graden, mit und ohne Mikroorganismen unter der unverletzten Haut und Fascie nachzuweisen. Die hier gefundenen Mikroorganismen konnten aber nicht von Aussen in die Wunde gelangt sein, und können auch nicht als die Ursache der Zersetzung betrachtet werden. Am schlagendsten lässt sich die Unhaltbarkeit der parasitären Theorie durch die Erfolge der offenen Wundbehandlung beweisen. Es ist eine Thatsache, die gegenwärtig von Niemand mehr bestritten wird, dass bei der offenen Wundbehandlung die accidentellen Wunderkrankungen und häufig auch die Anwesenheit von Mikroorganismen fehlen, während beide beim antiseptischen Wundverband zwar relativ selten, aber doch vorkommen. Nun haben bei der offenen Wundbehandlung die in der Luft schwebenden Keime freien Zutritt zur Wunde, und doch rufen dieselben niemals oder höchst selten Zersetzung hervor. Auch in dem abfliessenden Wundsecrete finden sich nur selten und wenige Bacterien und andere Formen von niedern Organismen vor; und doch nimmt man an, wenn unter dem antiseptischen Wundverbande accidentelle Wundkrankheiten auftreten, der Chirurg habe sich einen Fehler gegen die Methode zu Schulden kommen lassen, er sei nicht vorsichtig genug gewesen, ein Keim sei zur Wunde geschlüpft und habe daselbst so grosses Unheil gestiftet. — Mir wenigstens scheint es absurd, anzunehmen, dass die frei zur Wunde tretenden Luftkeime harmlos für dieselbe seien, während ein einziger oder einzelne wenige Keime, denen es geglückt, in einem

unbewachtem Momente, während des Versagens des Zerstäubers, sich zur Wunde zu schleichen, daselbst gedeihen, sich ausserordentlich vermehren, eine Zersetzung in der Wunde hervorrufen und die Erhaltung des verletzten Gliedes und selbst das Leben des Verletzten in Frage stellen sollen!

Ich kann es unterlassen, weitere Gründe gegen diese Theorie aufzubringen, weil ja selbst seine Jünger und unbedingten Anhänger und Nachahmer von der Unhaltbarkeit seiner Theorie überzeugt sind. Diese substituiren den Bacterien den Sauerstoff der Luft oder nehmen an, der Sauerstoff der Luft in Verbindung mit den Bacterien soll die Zersetzung in der Wunde einleiten; aber auch diese Annahme vermag die Lister'sche Theorie nicht zu stützen, denn auch dieser Annahme steht die Thatsache gegenüber, dass bei der offenen Wundbehandlung neben den Bacterien auch dem Sauerstoff der Luft der Zutritt zur Wunde offen steht, und doch rufen beide keine Zersetzung in derselben hervor. Es kann demnach weder der Sauerstoff der Luft für sich allein, noch in Verbindung mit den Bacterien als Ursache der Zersetzung aufgefasst werden.

Man sollte nun glauben, da Lister sein ganzes Verfahren auf die Theorie stützt, dass mit der Unterwaschung der Grundmauern auch der künstlich aufgeführte Bau seiner Wundbehandlung nicht fester wie ein Kartenhaus stehe, und von jedem Windhauch einer unbefangenen Kritik umgeblasen werden könne; doch ist dem nicht so. Die Verehrer Lister's suchen den Mangel an innerem Halt seiner Lehre durch Anhänglichkeit und Ausdauer zu ersetzen. Sie sagen, Lister's Theorie mag falsch sein, seine Technik des Wundverbandes, sowie die mit demselben erzielten Resultate müssen als Glaubensartikel, als Dogma behandelt werden, von denen nicht haarbreit abgewichen werden dürfe. Ich will daher jetzt die Praxis seiner Wundbehandlung in's Auge fassen.

Lister begann seine antiseptische Wundbehandlung mit der Anwendung der reinen, ätzenden Carbolsäure und endete damit, die Wunde ganz und gar gegen die Carbolsäure zu

schützen. Er sucht Stoffe auf und findet in dem oiled silk protective auch einen solchen, der die Eigenschaft besitzt, die Wunde gegen die Carbolsäure zu schützen, so dass die letztere nur auf die in der Aussenwelt befindlichen Mikroorganismen, d. i. nur auf die Anreger der Zersetzung wirken kann. In der Zwischenzeit wendet er die Carbolsäure in wässeriger und öliger Lösung in verschiedenen Concentrationen an, d. i. eine 25%, 10%, 5%, $2^1/_2$% bis zu 1% Lösung, und nachdem er eine Zeit lang die 1%ige Lösung als ausreichend zur antiseptischen Wundbehandlung erklärt, kehrt er wieder zur $2^1/_2$ und 5%igen Lösung zurück, an welcher er auch jetzt noch festhält. Lister hat ferner die Carbolsäure in Verbindung mit Schlemmkreide als Glaserkitt, mit verschiedenen Harzen als Lackpflaster angewendet, er hat als deckende Hülle Blei, Zinnfolie und Kautschuk verwendet, er hat die Carbolsäure in einzelnen Fällen durch Chlorzink und durch Borsäure zu ersetzen gesucht, später erklärt er den Spray für gewisse Fälle als entbehrlich und selbst schädlich, und will das protective durch seine Borsalbe ersetzt wissen, und in allen diesen Phasen hat er durch sein antiseptisches Verfahren angeblich so günstige Heilresultate erlangt, wie sie früher in der Chirurgie nicht gekannt waren. Trotz den vielen Schwankungen von Seite Lister's wird von seinen Anhängern jede geringe Abweichung von Lister's jeweiligem Verfahren mit dem Anathem belegt.

Lister hat sein Verfahren immer nur mit einzelnen Fällen illustrirt, eine übersichtliche Statistik aller seiner antiseptisch behandelten Fälle hat er nicht gegeben; und wie es scheint, ist das Mortalitätsergebniss aller seiner chirurgischen Fälle nicht günstiger, als in den andern grossen Spitälern Englands, und die Heilungsdauer mancher seiner antiseptisch behandelten Wunden scheint sogar eine sehr protrahirte gewesen zu sein.[1] — Auch scheinen Lister's Ansichten über die accidentellen Wundkrankheiten, besonders jene über die

---

[1]) Henri Lamond Lancet 1870, p. 210.

Pyämie, von den herrsehenden Ansiehten abzuweiehen. Lister erkennt nur jene Processe als pyämische an, bei denen es zu metastatisehen Ablagerungen in innern Organen kommt, die sogenannte Pyaemia simplex scheint er als solche nicht anerkennen zu wollen[1]), wärend die anderen Chirurgen mit Recht eine Reihe von Proeessen als pyämisehe bezeichnen, bei denen die Metastasen fehlen.

Die einzelnen von Lister bei seiner Wundbehandlung erreichten Erfolge beweisen jedoch gar nichts. Jeder Chirurg und ich selbst sind im Stande, eine grosse Reihe von überraschenden Erfolgen in der Wundbehandlung aufzuweisen, die entweder gar nicht oder nicht streng nach Lister behandelt worden sind. Ich will hier einige dieser Erfolge in Kürze anführen.

Vier eomplieirte Fracturen des Untersehenkels sind ohne einen Tropfen Eiter, also per primam intentionem, geheilt. Ein eomplieirter Bruch der beiden Knoehen des linken Untersehenkels, herbeigeführt durch das Ueberfahren von einem Eisenbahnwaggon beim Versehieben der Waggons, ist ohne Eiterung und ohne Verkürzung in 6 Wochen mit Brauehbarkeit der Extremität geheilt.

4 penetrirende Brust- und Bauehschusswunden sind ohne Eiterung oder mit wenigen Tropfen Eiter geheilt. Unter diesen waren 2 Fälle an Kranken, die zwisehen 50 und 60 Jahr alt und noeh mit andern Krankheiten behaftet waren, und in einem Falle waren es 3 Revolverprojeetile, die jetzt noch im Körper weilen. Ein Fall von Zerreissung der Hand und der Weichtheile des Vorderarmes mit Abreissung der Finger und Zerschmetterung der Mittelhandknoehen dureh das Bersten eines überladenen Jagdgewehres. Die Heilung erfolgte mit Erhaltung der Hand und der hängen gebliebenen Finger.

Eine Sehussfractur der Tibia durch ein Wenzelprojeetil aus unmittelbarer Nähe. Während der Waffenübung hat ein Hintermann des Verletzten sein Gewehr mit einer scharfen

---

[1]) Thomson. Medical times and gazette 1875. 6. Nov. p. 516.

Patrone geladen, welches sich beim Liegen auf dem Boden zufällig entladen hat. Das Projectil war rückwärts in der Mitte des Unterschenkels eingedrungen, und hat das Schienbein in seiner ganzen Dicke in der Ausdehnung von 6 Cm. zertrümmert und von der Hautdecke nur einzelne schmale, lederartig trockene, schwarze Streifen zurückgelassen. Der Verletzte kam erst drei Tage nach der Verletzung zur Amputation in meine Behandlung. Ich habe nicht amputirt, und die Verletzung ist mit Erhaltung einer vollkommen brauchbaren Extremität ohne Eitersenkung und ohne sonstigen Zufall geheilt. Eine Schusswunde des linken Mittelfingers durch ein Werndlprojectil. Der Mann hat, um dienstuntauglich zu werden, seinen Mittelfinger auf die Mündung des Gewehres gelegt und dann mit dem Fusse den gespannten Hahn abgedrückt. Das Projectil hat das mittlere Phalangalgelenk zertrümmert, die Weichtheile ringsherum bis auf eine 3 Mm. breite Hautbrücke am Ulnarand des Fingers abgerissen. An dieser schmalen Brücke hingen die beiden Terminalphalangen geknickt und umgeschlagen, mit dem Nagelglied auf dem Handrücken ruhend. Ich habe die Splitter entfernt, die abgerissenen und eingerollten Hautläppchen entfaltet und durch 8 Nähte so gut als möglich vereinigt, wobei nur kleine Substanzverluste auf der Streck- und Beugeseite des Fingers zurückgeblieben waren. Der Finger ist mit einer Verkürzung von 1·5 Cm. und mit einem Schlottergelenk im zweiten Gelenke geheilt.

Ein zweiter, ganz analoger Fall, in welchem das Projectil durch die Mitte der ersten Phalanx gegangen, und wo auf beiden Seiten Hautbrücken geblieben. Der Verletzte geht der Heilung (mit Erhaltung des Fingers) entgegen.

Eine Schussfractur mit einem Werndlgewehr. Eintrittsöffnung am Fussrücken, der Mitte des Chopart'schen Gelenks entsprechend, Austrittsöffnung der Sohle an der Uebergangsstelle der Sohle in die Ferse mit sternförmig gerissenen Hautlappen. Der untersuchende Finger findet eine hühnereigrosse Höhle, in welcher sämmtliche Fusswurzelknochen mehr

oder weniger gesplittert sind; nur die losen Splitter werden extrahirt. Die Verletzung wird mit Erhaltung des Fusses und mit Beweglichkeit im Tibiotarsalgelenke beinahe geheilt.

Drei Fälle von Congestionsabscessen, von Caries und Caries costarum herrührend, sind nach kurzer Zeit durch die Eröffnung ohne Anwendung des Spray oder Carbolvorhanges ohne Eiterung geheilt; nur mehrere Tropfen Synovia-ähnliche Flüssigkeit liessen sich durch mehrere Tage hindurch aus der Operationswunde ausdrücken. Etwa 100 Geschwülste, der Mehrzahl nach Atherome, die übrigen waren Fibrome und Lipome und Sarkome, sind nach der Exstirpation ohne einen Tropfen Eiter in 6 bis 8 Tagen vollkommen geheilt, darunter ein Kranker, bei dem 5 wallnussgrosse Geschwülste in einer Sitzung vom Kopfe exstirpirt worden sind.

Neun Ellbogengelenkresectionen, darunter zwei mit Reexcision des Gelenkes, sind mit brauchbarem Gelenk in wenigen Wochen mit sehr mässiger Eiterung geheilt. Die Mehrzahl dieser Kranken hat an Lungentuberkulose gelitten, und doch ist die Heilung ohne Anstand erfolgt.

Ich könnte die Zahl der nicht nach Lister behandelten und dennoch sehr günstig verlaufenen Fälle noch beliebig vermehren, will mich jedoch auf die wenigen angeführten Krankheitsskizzen beschränken, welche in der deutschen Zeitschrift für Chirurgie zum Theile mit photographischen Abbildungen veröffentlicht werden sollen. — Generalarzt Beck in Karlsruhe theilte mir kürzlich einen Fall von einer schweren complicirten Fractur des Oberschenkels mit, die nicht nach Lister behandelt worden und doch in sehr kurzer Zeit ohne Verkürzung und mit voller Brauchbarkeit der Extremität geheilt ist. Ich bin überzeugt, dass jeder beschäftigte Chirurg eine Reihe von Fällen aufzuweisen vermag, die nicht nach Lister's Methode behandelt worden sind, und die dennoch ein eben so günstiges Resultat ergeben haben, wie sie Lister in seinen Fällen beschrieben hat. Alle diese günstigen Resultate beweisen jedoch gar nichts, oder ja, sie beweisen, dass die von Lister aufgestellte Methode der Wundbehandlung nicht die

alleinseligmachende Behandlungsmethode ist, und dass man auch vor und nach Lister ohne sclavische Befolgung seiner Regeln günstige Resultate erzielen kann.

Andererseits muss hervorgehoben werden, dass Lister selbst, sowie Andere, die streng nach Lister behandelt haben, zuweilen einen Misserfolg aufzuweisen haben, weil, wie später gezeigt werden wird, ein Schema nicht für alle Fälle passt.

Ich muss jedoch zugeben, dass, im Ganzen genommen, Lister bei seinem Verbande ganz richtig vorgeht und daher auch in der Mehrzahl der Fälle günstige Heilungsresultate erzielt, aber er ist sich durchaus nicht klar darüber, worin das Wesen eines guten Verbandes liegt, und in dieser Unklarheit knüpft er den Werth seines Verbandes an Kleinigkeiten und minutiöse Technicismen, die in der Wirklichkeit für den Erfolg ganz irrelevant sind.

Ich kann es mir nicht versagen, bei der Besprechung der Lister'schen Arbeiten noch auf einen andern Punkt aufmerksam zu machen.

Es unterliegt keinem Zweifel, dass Lister ganz so, wie er es angibt, durch die desinficirende Wirkung der Carbolsäure auf den berieselten Feldern von Carlisle zuerst auf die desinficirende Kraft der Carbolsäure aufmerksam gemacht worden ist, und dass er von selbst darauf geleitet wurde, dieses Mittel als Antisepticum beim Wundverbande zu verwenden. Es ist wahrscheinlich, dass Lister die Arbeiten Calvert's, eines englischen Fabrikanten und Chemikers, nicht gekannt hat. —

Calvert hat schon in den Fünfziger-Jahren die Akademie der Wissenschaften in Paris auf die hohe antiseptische Wirkung der Carbolsäure aufmerksam gemacht und mitgetheilt, dass in Manchester 1851 Cadaver, die mit einer schwachen Carbolsäurelösung ausgespritzt worden sind, durch Wochen hindurch unverändert und geruchlos geblieben sind, dass ferner $^1/_{1000}$ Carbolsäure hinreicht, den Harn Wochen hindurch klar zu erhalten, dass das Paraffin, Benzin, Naphtalin nur eine geringe, die Carbolsäure dagegen eine sehr bedeutende antiseptische Kraft besitzt. Eben so wahrscheinlich ist es, dass ihm

die andern einschlägigen Arbeiten, sowie das Buch von Lemaire entgangen sind und unbekannt geblieben waren, wie er dieses in einem Briefe an die Lancet [1]) ausdrücklich hervorhebt. Aber in einem zweiten Briefe an die Lancet [2]) sagt er, er habe das Buch von Lemaire gelesen und gefunden, dass die von Lemaire angegebene Verwendung der Carbolsäure zum Wundverbande sowohl in ihren Principien, als auch in der Art ihrer Anwendung nicht geeignet sind, günstige Heilungsresultate zu erzielen.

Dieser Ausspruch Lister's ist geeignet, Staunen zu erregen bei allen Jenen, die die Schriften von Lister und von Lemaire gelesen haben. — Das Buch von Lemaire enthält nämlich alle die Irrthümer, wie sie Lister in seinen Schriften niedergelegt hat, es enthält zwar noch andere Irthümer, aber auch manche Wahrheit, und das Buch verdient noch heute gelesen zu werden, weil es wirklich anregend geschrieben ist. Man findet in dem Buche (p. 47) eine exacte Schilderung der durch die concentrirte Carbolsäure erzeugten Schorfe, dass dieselben ohne Zurücklassung entstellender Narben heilen, ferner über die Löslichkeit der Carbolsäure in verschiedenen Flüssigkeiten, in Wasser, Alkohol, Aether, Glycerin, fetten Oelen, in Essigsäure und Schwefelkohlenstoff u. s. w. Er nennt die 5% wässerige Carbolsäurelösung kurzweg eine saturirte Lösung, weil Wasser bei 15° C. 5% Carbolsäure zu lösen vermag. Lösungen von einem geringeren Carbolsäure-Percentgehalt nennt er verdünnte Lösungen. Mit diesen Lösungen werden verschiedene interessante Experimente angestellt. Er untersucht die wässerigen, öligen, eiweissartigen und andere Lösungen nach verschiedenen Seiten hin. Er gibt genau an, dass die wässerigen Lösungen wegen der Flüchtigkeit der Carbolsäure nur kurze Zeit hindurch wirksam bleiben, und dass es nöthig ist, wenn man ihre Wirksamkeit erhalten will, die Verdampfung derselben durch Abschluss des Raumes, in dem sie wirken soll, zu hindern. — Er kennt die Wirkungen der

[1]) The Lancet 1867, p. 444.
[2]) Ibid., pag. 802.

Carbolsäure auf den Organismus, resp. auf das Centralnervensystem, welche, auf die Haut gebracht, bei Vögeln den Tod, bei Hunden schwere Nervenerscheinungen mit Krämpfen und Bewusstlosigkeit, und beim Menschen eine vorübergehende rauschartige Betäubung hervorruft. Er will die Carbolsäure als desinficirendes Mittel mit dem Pulverisateur von Sales-Girons anwenden. — Als Desinfectans gibt er der Carbolsäure den Vorzug und stellt sie über das Chlorzink und über die Sulfite. — Wenn man die betreffenden Stellen liest, so glaubt man die Lehren Lister's französisch zu lesen. — Auch bei Lemaire ist das Steckenpferd die Theorie, die bekannten Versuche von Pasteur und die Nothwendigkeit, die Mikroorganismen durch die Carbolsäure unschädlich zu machen. Auch Lemaire spricht davon, wenn man Höhlenwunden mit Ausbuchtungen zu behandeln hat, müsse man dieselben sorgfältig mit einer 1%igen Carbolsäurelösung ausspritzen. Kurz, man sieht, dass die ganze heutige Denkungsart Lister's von Lemaire im Jahre 1865 schon zum zweiten Male publicirt worden ist. Die Idee des Spray, des Mackintosh und selbst des Protectives findet sich bei Lemaire ganz deutlich. Ueber die Dosirung der Carbolsäure als Desinfectionsmittel findet sich bei Lemaire schon 1865 das Richtige beschrieben, während Lister diese Anwendungsweise erst 1870 und 1871 beschreibt. Das Buch von Lemaire ist überdiess sehr übersichtlich geschrieben, und ein gut verfasster Index gestattet die Ansichten des Autors über jede einzelne Frage leicht aufzufinden; es muss daher wahrhaft befremdend erscheinen, dass Lister, der selbst angibt, das Buch gelesen zu haben, im Verlaufe seiner Schriften niemals den Namen Lemaire erwähnt, obwohl er selbst ganz denselben Ideengang, wie Lemaire, einhält, und ich muss Sir James Simpson beistimmen, wenn er ein solches Todtschweigen von analogen Arbeiten eines Vorgängers rügt. Es hätte den Lister'schen Arbeiten nicht den geringsten Abbruch gethan, wenn er in seinen Schriften sich auf Lemaire bezogen hätte, weil die beiden Autoren, obwohl sie über denselben Gegenstand denselben Ideengang einhalten, sich doch nicht unwesentlich von

einander unterscheiden, indem Lemaire die Gegenstände im Grossen von verschiedenen Gesichtspunkten behandelt, während Lister seinen Gegenstand nur von einer Seite betrachtet, dafür aber die Details genau beschreibt.

Lister hat jedoch im Ganzen ganz richtig beobachtet, nur ist er für seine Angabe, als könne die Carbolsäure den Kautschuk und die Guttapercha durchdringen, den Beweis schuldig geblieben. Er scheint diese Annahme aus dem Umstande erschlossen zu haben, dass wenn er die Wunde statt mit seinem Protective mit Guttaperchapapier oder mit dünnem Kautschuk bedeckt hat, dass dann die Wunde und deren Umgebung die Erscheinung der Reizung dargeboten haben, die er der Carbolsäure, welche diese Stoffe zu durchdringen vermag, zuschreiben zu sollen geglaubt hat. In der Wirklichkeit verhält sich die Sache ganz anders. Nicht die Carbolsäure, für die der Kautschuk und die Guttapercha undurchdringlich sind, bringt die Reizung hervor, sondern die gehinderte Respiration, sowie die zurückgehaltenen Perspirationsproducte der Wunde und ihrer Umgebung sind es, die sich unter der Guttapercha und dem Kautschuk zersetzen, und die Wunde und deren Umgebung reizen. Es treten genau dieselben Reizerscheinungen auf, wenn über den Kautschuk oder die Guttaperchadecke keine Carbolsäure gebracht wird.

Diese und andere Irrthümer sind jedoch verzeihlich. — So lange er lebt, irrt der Mensch. Aus manchem grossen Irrthum ist für die Menschheit ein grösserer Nutzen und reicherer Segen entsprossen, als aus einer kleinen Wahrheit. Was mir jedoch bei Lister unverzeihlich erscheint, ist, dass er durch seine Anerkennung und Erfolge geblendet, den Werthmesser für das geistige Auffassungsvermögen ganz verloren zu haben scheint; er könnte sonst unmöglich seine Methode so sehr überschätzen und das Auffassungsvermögen seiner Fachgenossen so weit unterschätzen, um sich zu dem Ausspruche berechtigt zu halten, „dass die blosse Beschreibung seines Verfahrens einen klaren Einblick in dasselbe nicht zu geben vermag, dass man das-

selbe vielmehr bei ihm durch Autopsie gelernt haben müsse, um dieselben günstigen Erfolge, wie er selbst, mit demselben zu erlangen."

Ich muss gestehen, dass sowohl die Theorie, als auch die Praxis des Lister'schen Verbandes selbst für den Laien leicht fasslich ist, und Lister hat dieselbe wahrhaftig wiederholt und minutiös genug beschrieben; wenn er nun gleichwohl behauptet, seine Methode könne nicht durch die Beschreibung, sondern nur durch die Autopsie erlernt werden, so involvirt diese Behauptung eine Ueberschätzung der Schwierigkeit und Erhabenheit seines Verbandes auf der einen Seite, und eine Unterschätzung des Auffassungsvermögens seiner Fachgenossen auf der andern Seite, welche ich im Namen des gesunden Menschenverstandes zurückweisen zu sollen geglaubt habe. Lister's Ausspruch hat jedoch manch gläubige Seele gefunden, die es ihm nachgesagt, man könne Lister's Methode nur in Edinburgh bei Lister erlernen, und viele Chirurgen sind nach Mekka-Edinburgh gepilgert, oder haben sich auf dieser Pilgerfahrt durch Delegation vertreten lassen, und diese wahrhaft beschämende Thatsache hat mir gegen meine Neigung und gegen meine Gewohnheit die Feder zu den vorhergehenden Zeilen in die Hand gedrückt, die ich als Sühnopfer für den beleidigten Menschenverstand betrachte, nachdem sich von anderer Seite noch kein Tadel gegen solchen Götzendienst gefunden hat.

Ich will jedoch, ehe ich diesen Abschnitt schliesse, zeigen, welche Umstände es waren, die dem Lister'schen Verbande jene Wichtigkeit verliehen haben, um denselben zum Dogma der chirurgischen Wundbehandlung und ihren Autor zum Apostel derselben zu erheben. — Das Geheimniss des Lister'schen Erfolges und die Begeisterung und Schwärmerei für seinen Verband haben darin ihren Grund, dass viele Chirurgen bei ihrer früheren Behandlungsart sehr schlechte und mit dem Lister'schen Verbande sehr gute Resultate erzielt haben; es ist daher meine Aufgabe, zuerst nachzuweisen, durch welche Umstände die schlechten Heilungsresultate bedingt sind.

Die schlechten Resultate einiger Chirurgen haben sehr verschiedene Ursachen, von denen ich einige hier namhaft machen will.

Mir sind Fälle bekannt, in welchen ganz achtbare Chirurgen interessante Neubildungen, die stellenweise zerfallen und verjaucht waren, nach der Exstirpation in ihre Handtasche gelegt, in welcher sie ihre Instrumente zu Privatoperationen führen, und mit nach Hause genommen haben, entweder zum Behufe einer genaueren mikroskopischen Untersuchung, oder zum Zwecke der Demonstration in einer ärztlichen Gesellschaft; ja, es ist vorgekommen, dass dieselbe Tasche auch zur Aufnahme eines der Leiche entnommenen instructiven Präparates verwendet worden ist. Abgesehen aber von diesen seltenen Vorkommnissen, war es früher und ist es auch jetzt noch üblich, dass der Chirurg zur Operation ein eigenes Kleid, einen Operationskittel anlegt, zum Schutze seiner eigenen Kleider. In diesem Operationskittel führt er alle seine Operationen aus, und trägt denselben auch beim Wundverbande, an Pyämischen und Septicämischen, an mit Erysipel und Gangrän Behafteten. Diese Operationskleider sind selten weiss, sondern grösstentheils von dunkler Farbe und lassen die bei der Operation und dem Wundverbande unvermeidliche Befleckung mit den eben genannten infectiösen Stoffen nicht in die Augen springen. Das Operationskleid war und ist noch häufig die Quelle einer Infection, die jedenfalls eine grössere Bedeutung hat, als die in der Luft schwebenden Mikroorganismen. — Volkmann sagt zwar, dass er nicht selten in einem klinischen Operationstage drei Mal weissgewaschene Operationsblousen wechselt; ein solcher Vorgang ist gewiss sehr löblich, ich weiss jedoch nicht, ob Volkmann es mit dieser Gepflogenheit immer so gehalten hat, und ob er gar viele Nachahmer finden wird, denn zum Glücke ist diese scrupulöse Vorsichtsmassregel, die übrigens auch nicht überall durchführbar ist, gar nicht nothwendig, weil es möglich ist, die Uebertragung und Ansteckung durch das Operationskleid

zu verhüten, auch wenn dasselbe nicht zu jeder Operation rein gewaschen worden ist.

Eine weitere Quelle von Infectionen ist in den Instrumenten zu suchen. Nur selten ist es der Operateur, der die Reinigung seiner Instrumente nach der Operation selbst besorgt. Minima non curat praetor.' Dieses Geschäft wird gewöhnlich vom Hilfspersonale, also mitunter auch von Nichtärzten besorgt, welche die Bedeutung der kleinen, an dem Instrumente haften gebliebenen Flecke als Infectionsträger nicht zu würdigen wissen. Ein anderes Mal wird dem Operateur ein Instrument von einer Hand gereicht, die von dem eben früher berührten infectiösen Eiter nicht sorgfältig gereinigt worden ist. — Mir sind 3 Fälle bekannt, wo ich die nach der Operation aufgetretene und rasch tödtlich verlaufene Septicämie mit Bestimmtheit auf die nicht gereinigten Instrumente zurückführen konnte. — Ich war Augenzeuge, wie ein beschäftigter Landarzt in seiner Hausordination Panaritien und Abscesse, Furunkeln und Anthraces mit seiner Aderlass-Lancette gespalten und dann gleich darauf mit derselben Lanzette, die mit einem nicht gar reinen Tuch oberflächlich abgetrocknet worden ist, mehre Aderlässe hinter einander gemacht hat, an Menschen, welche durch Tradition den prophylactischen Werth der Venaesection zu gewissen Jahreszeiten noch immer fest halten. — Zweimal hatte ich Gelegenheit, eine tödtlich verlaufende Septicämie nach solchen Aderlässen mit zu beobachten, und in einem dritten Falle ist es mir selbst in meiner eigenen Praxis vorgekommen. Ich habe bei meinen Studien über die Transfusion mit Schafblut gewöhnlich an 3 Kranke und der Transfusion Bedürftige zu gleicher Zeit von demselben Schafe transfundirt. Ich habe mir zu diesem Zwecke einen einfachen Apparat zusammengesetzt, der die Roussel'sche Kautschukpumpe mit Doppelventilen zum Messen der Quantität des transfundirten Blutes enthalten hat, und da ist es mir einmal geschehen, dass der relativ kräftigste der 3 Kranken, der bei der Transfusion der erste in der Reihe war, septicämisch geworden und am vierten Tage gestorben ist,

während die beiden andern Kranken, die viel herabgekommener und schwächer waren, verschont geblieben und genesen sind. — Beim Suchen nach der Infectionsquelle hat sich ergeben, dass dieselbe in den Instrumenten gelegen war. Wir hatten unsern Transfusionsapparat in der Regel so gereinigt, dass wir so lange Wasser durch denselben durchgespritzt, bis dasselbe ganz klar abfloss; als ich jedoch den gereinigten Apparat zerlegt hatte, fand ich in einem Montirungsfalz der Pumpe ein Blutgerinnsel an einer Stelle, die der Richtung des Stromes im Apparate entgegengesetzt war und wohin das Spülwasser nicht dringen konnte; wenigstens konnte es das festhaftende Blutcoagulum nicht fortspülen. Ein solches kleines, im Falz sitzen gebliebenes Coagulum mochte sich in dem ausgewaschenen und feuchten Apparat zersetzt haben, und bei seiner Wiederanwendung kam das faulende Coagulum mit dem frischen Schafblute in Berührung und hat den ersten der drei Transfundirten durch Septicämie getödtet, während bei der Transfusion der zwei andern Kranken die Infectionsquelle im Apparate durch neue Coagula bereits unschädlich gemacht worden sein mochte. — Seit jener Zeit lasse ich den Apparat nach jeder Transfusion ganz demontiren und erst dann reinigen. Seit ich diese Vorsicht übe, habe ich in den späteren Fällen keine Septicämie mehr auftreten sehen.

Eine weitere Quelle der Infection sind die Schwämme. Zwar werden dieselben seit der Einführung des Esmarch'schen Irrigators zum Abspülen der Wunden beim Verbandwechsel in Deutschland nicht mehr verwendet, dagegen werden dieselben bei der Operation zum Aufwischen des Blutes mit seltenen Ausnahmen noch jetzt fast überall gebraucht, und diese waren und sind zum Theile die Infectionsträger, weil die Reinigung der Schwämme nach der Operation nicht immer mit der nöthigen Sorgfalt ausgeführt wird, und weil man es den Schwämmen von Aussen nicht ansehen kann, ob sie in ihrem Innern mit Fäulniss- und Zersetzungsproducten beladen sind.

Endlich liegt in dem Wundverbande selbst, nach welcher Methode derselbe auch ausgeführt wird, nicht selten die

Quelle der Ansteckung, wie ich dieses im nächsten Abschnitte zeigen werde.

Die Mehrzahl der hier namhaft gemachten Infectionsquellen wurden mit der Einführung des Lister'schen Verbandes verstopft. — Die Reinlichkeit wird bis zur äussersten Grenze getrieben. Die Instrumente, die Hände der Chirurgen und seiner Gehilfen, das Operationsfeld und die Umgebung desselben werden mit Carbolsäure behandelt, die Schwämme müssen lange Zeit in Carbolsäure gelegen haben, und auch die von Lister zum Wundverbande verwendeten Materialien schliessen jede Infection aus.

Ich habe es schon früher erwähnt, und hebe es hier nochmals hervor, dass die von Lister angegebene Methode keine Infectionsquelle zur Wunde gelangen lässt und daher geeignet ist, in der grössten Mehrzahl der Fälle günstige Heilungsresultate zu erzielen, *dass aber Lister, von falschen Prämissen ausgehend, einen künstlichen Bau aufgeführt hat, der weder nothwendig, noch zweckmässig ist. Ich werde nachweisen, dass ganz dieselben Resultate auf sehr verschiedene Arten erzielt werden können.* — Ich habe gesagt, dass der Verband Lister's für die grösste Mehrzahl der Fälle passt, aber nicht für alle, weil eben nicht alle vorkommenden Fälle sich in ein Schema einfügen lassen. — Es ist eine Uebertreibung und ein Irrthum, wenn man behauptet, dass man gegen die Lister'schen Regeln sich vergangen haben müsse, wenn man bei der Nachahmung seiner Methode einen theilweisen oder ganzen Misserfolg aufzuweisen hat. Es geht schon aus der Thatsache, dass Lister selbst sein Verfahren stets abzuändern, oder wie er sagt, zu verbessern sucht, deutlich hervor, dass auch Lister so wie andere Chirurgen Misserfolge aufzuweisen hat; denn wenn Lister bei seinem Verbande niemals Misserfolge hätte, dann wäre ja gar kein vernünftiger Grund vorhanden, warum er fortwährend mit der Concentration der Carbolsäure schwankt, warum er stets nach einem neuen Protective und

nach neuen Mitteln sucht. Alle diese Verhältnisse sollen im nächsten Abschnitte klargelegt werden.

Ich habe mich bisher nur mit dem von Lister angegebenen Wundverbande beschäftigt und habe jetzt nur noch Weniges über seine Methoden der Unterbindung mit Catgut, sowie über seine Ansichten, die er über diese Methode der Arterienunterbindung entwickelt, hinzuzufügen.

Es ist gewiss sehr löblich, dass Lister, wie er selbst sagt, die alten Untersuchungen „zu Ligaturzwecken Stoffe zu wählen, die dem Thierkörper entnommen sind, Schafdärme, Leder, Sehnen [1]) u. s. w.“ noch einmal aufgenommen hat, und es ist auch richtig, dass man alle die genannten Gewebe mit mehr oder weniger Vortheil zur Unterbindung verwenden kann. — Auch hier ist es wieder nur die Auffassung Lister's, sowie der Mysticismus, in den er seine Darstellung hüllt, die ich im Interesse der Wahrheit zu bekämpfen mich verpflichtet fühle.

Die präparirten Schafdärme, Catgut, sind zum täglichen Gebrauch in der Hand aller praktischen Aerzte, wenn auch zu andern Zwecken, als zur Gefässligatur. Die Catgut, zu deutsch Darmsaiten, werden täglich zur Dilatation sehr enger Harnröhrenstricturen verwendet. Ihre Wirkung beruht auf ihrem Quellungsvermögen, wenn sie mit thierischer Flüssigkeit in Berührung kommen. Die Darmsaiten quellen wie der Pressschwamm und die laminaria an und dilatiren die Harnröhrenenge. — Dieses Quellungsvermögen gewährt ihnen, auch als Unterbindungsfäden verwendet, den Vortheil, dass sie nicht fest über der Arterie zugeschnürt zu werden brauchen, die Quellung der Darmseite schnürt dann doch die Arterie ein, und weil die Quellung eine allmälige ist, so wird auch die Arterie nur allmälig eingeschnürt, und es ist immerhin möglich, dass diese allmälige Einschnürung eine Trennung der

[1]) Coopers Dictionary of practical surgery eight edition by S. A. Lane, London 1861 in den Artikeln Arteries, Aneurism und Ligatures.

Media gar nicht zu Stande kommen lässt, dass somit die Integrität der eingeschnürten Arterie erhalten bleibt.

Es braucht nicht besonders erwiesen zu werden, dass eine solche Erhaltung der Integrität einer unterbundenen Arterie der Hämostase keinen Abbruch thut, da für die Blutstillung die Unwegsamkeit der Arteria vollkommen ausreicht; die Continuitättrennung der Media und später der ganzen Arterie muss der Chirurg bei der gewöhnlichen Methode der Ligatur gegen seinen Wunsch und Willen mit in den Kauf nehmen, die Continuitättrennung als solche wünscht er nicht.

Wenn die Bedingungen für die Quellung der Darmsaite lange genug fortbestehen, dann kann dieselbe sich endlich ganz auflösen. Man kann einen solchen Vorgang der Quellung und der darauf folgenden Auflösung unter dem Mikroskope in wenigen Minuten zur Anschauung bringen. — Legt man eine Baumwollfaser, d. i. eine Baumwollzelle, auf den Objectträger des Mikroskopes und behandelt dieselbe mit einer frisch bereiteten Kupferoxydammoniak-Lösung, so sieht man die Zellwand sehr stark anquellen, ihre Contouren werden dann undeutlich und verschwinden ganz, die aufgequollene Baumwollzelle hat sich im Kupferoxydammoniak aufgelöst. — Ganz analog dürften sich der Peritonealüberzug der Schafdärme und andere thierische Gewebe unter dem Einfluss der Lymphe im Organismus verhalten, besonders wenn dieselben früher mit Carbolsäure behandelt worden sind. Ich verweise nur auf die zahlreichen Experimente. wo zusammengesetzte Gewebe und ganze Organe in das subcutane Bindegewebe gebracht und die Haut über dieselben vernäht wurde, wobei man eine Volumsverminderung dieser eingelegten fremden Körper wahrgenommen hat. Man sagt dann, es hat eine Resorption derselben stattgefunden, der effective Vorgang hiebei ist aber ganz analog, wie bei den Schafdärmen. Es tritt zuerst eine Quellung und dann eine Auflösung der obersten Zellschichte ein, die dann natürlich verschwindet; wenn man daher in diesem Sinne von einer Resorption spricht, so ist dagegen weiter nichts einzuwenden.

Ich habe bis jetzt nur von den gewöhnlichen Darmsaiten gesprochen und nicht von den nach Lister präparirten.

Indem ich nun zu den Lister'schen Schafdärmen übergehe, will ich gerne zugeben, dass die Lister'sche Präparation den Darmsaiten als Unterbindungsmaterial keinen Abbruch gethan, sondern eher Vortheil gebracht hat; ich will auch zugeben, dass die Behandlung der Darmsaiten mit Carbolöl für dieselben von Nutzen ist, und dieselben weniger quellbar und löslicher macht; das ist jedoch Nebensache. Die Hauptsache ist und bleibt, dass die Lister'schen Catgut im Organismus anquellen und sich unter Umständen auflösen. Die Dauer, die eine Darmsaite braucht, um aufgelöst zu werden, ist sehr verschieden, und hängt ab von dem Materiale, aus welchem die Saite gefertigt wurde, von ihrer Dicke, von dem Grade der erlittenen Torsion bei ihrer Anfertigung, vielleicht auch von dem Grade der Constriction bei der Einschnürung der Arterie, hauptsächlich aber von der Zusammensetzung der Quellungs- und Imbibitionsflüssigkeit und von der Concentration der Carbolsäure, in welcher dieselbe behandelt worden ist, und es wird Fälle genug geben, wo die Darmsaiten nur quellen und sich nicht auflösen.

Die Experimente, die Lister über diesen Gegenstand angestellt und mitgetheilt hat, sind übrigens ganz werthlos.— Er hat ein Kautschukrohr mit Catgut eingeschnürt und dasselbe 8 Tage lang bei höherer Temperatur in faulendem Blutserum weichen lassen, ohne dass die einschnürende Darmsaite sich aufgelöst hätte; er hat ferner die Darmsaiten als Suturen am Bauche verwendet, und dieselben haben der Bauchpresse kräftig widerstanden; daraus soll der Schluss gezogen werden, dass die Catgut, trotzdem sie sich an der Arterie angelegt, endlich auflösen, doch fest genug halten, um gegen Blutung zu schützen.

Es ist leicht einzusehen, dass die Experimente Lister's weder qualitativ, noch quantitativ ausreichen, um überhaupt etwas zu beweisen, und das, was Lister beweisen will, ist,

streng genommen, zu beweisen ganz überflüssig. Wenn man bei Erscheinung mit sehr vielen unbekannten Grössen durch das Experiment etwas erweisen will, so muss die Zahl der Experimente sehr gross sein, ein einziges Experiment beweist weder pro, noch contra etwas; dann müssen die Experimente den Erscheinungen möglichst analog angepasst sein, und muss man sich klar darüber sein, was man durch das Experiment erweisen will. Alles das ist bei Lister nicht der Fall. Es wird Niemand aus dem negativen Resultat mit Catgut in faulendem Serum irgend einen Schluss auf das Verhalten derselben als Arterienligatur ziehen können. Uebrigens ist die Frage, ob die Catgut sich auflöse oder nicht auflöse, für die Blutstillung ganz gleichgiltig, denn wenn sie sich auflösen, so geschieht dieses gewiss erst nach längerer Zeit, dann gehört die Catgutligatur zur Gruppe der temporären Ligaturen, und dass diese geeignet sind, die Blutung zu stillen, ist eine längst bekannte Thatsache. Ich verweise bloss auf die Acupressur von Simpson, auf das Applatissement von Scarpa, auf meine Arterienclausur, auf die Versuche von Jones und Travers, welche eine Arterie fest zugeschnürt und geknotet, den Knoten dann sofort gelüftet und den Faden wieder ausgezogen haben, und auch bei dieser Methode die Unwegsamkeit der unterbundenen Arterie und die Hämostase erreicht haben; es wird dieses daher desto eher der Fall sein bei der Unterbindung mit Darmsaiten, welche sich erst nach Wochen oder gar nicht auflösen. Es gibt freilich Fälle, wo die temporäre Ligatur zur Blutstillung nicht ausreicht, dann aber reicht auch die bleibende Ligatur dazu nicht aus. Es gibt eben Fälle, die bei jeder Unterbindungsmethode Nachblutung entstehen lassen, und die Catgutligatur macht keine Ausnahme hievon, und wirklich sind bereits mehrere tödtliche Nachblutungen nach der Catgutunterbindung vorgekommen, welche Zufälle übrigens der Verwendbarkeit des Catguts zur Arterienligatur keinen Abbruch zu thun vermag, weil auch bei der Unterbindung mit irgend einem Material Nachblutungen entstehen können.

Ich habe nur noeh einige Worte über den Cardinalversueh hinzuzufügen, den Lister am 31. Deeember 1868 angestellt hat. Lister hat an einem gesunden, nur wenige Tage alten Kalbe die reehte Carotis mit Catgut nach der antiseptisehen Methode unterbunden, und hat bei der Untersuehung des am 30. Tage nach der Unterbindung getödteten Kalbes gefunden, dass genau an der Stelle, wo die Catgutligatur gesessen, ein weicher, neugebildeter Ring von lebendem Bindegewebe zu sehen war, der sieh der Darmsaite substituirt hat, und die abgeselmürte Arterie an der Einschnürungsstelle verstärkt und gegen Nachblutung geschützt hat. Er meint, diese Umwandlung der Darmsaite in bleibendes Bindegewebe aus seinen früheren Beobachtungen erhärten und erklären zu können. — Ich muss gestehen, auf mich hat die Schilderung Lister's sowohl 1869, wo ieh dieselbe zum ersten Male gelesen habe, denselben Eindruck gemacht, den ieh aueh heute naeh sieben Jahren beim Lesen dieser Sehilderung empfange. Ieh kann mieh des Gedankens nieht erwehren, dass der von Lister gesehene, neugebildete Bindegewebsring um die Arterie nichts anderes, als die aufgequollene und erweiehte Darmsaite war, und es sprieht für diese Annahme die von Lister gegebene makro- und mikroskopisehe Sehilderung seines Befundes. Wenn wirklich die Darmsaite in neugebildetes, lebendes Bindegewebe (Narbengewebe) umgewandelt gewesen wäre, so müsste dasselbe allseitig mit dem interstitiellen Bindegewebe verwachsen gewesen sein; denn es ist gar kein Grund vorhanden, warum das neugebildete Bindegewebe nur an der der Arterie zugekehrten Seite und nieht aueh an der von der Arterie abgewendeten Seite mit der Umgebung verschmolzen gewesen sein soll, und doch spricht Lister von der freien Oberfläche dieses neugebildeten Ringes, der ganz die Form der alten Darmsaite hatte. Aueh ist es schwer, den Wunderglauben an die Mögliehkeit einer Umwandlung einer Darmsaite, die längere Zeit von ihrem Standorte getrennt gewesen, dann versehiedene Manipulationen beim Troeknen und Drehen zu erleiden gehabt — in lebendes Binde- oder Narbengewebe mit den

heutigen Ansichten der Pathologie in Einklang zu bringen. Aber wenn ich auch dem gesunden Menschenverstande Gewalt anthun und das Wunder einer Transsubstantiation glauben und annehmen will, dass Lister das Geschehene auch richtig gedeutet habe, dass wirklich neugebildetes Bindegewebe an Stelle der früheren Ligatur vorhanden war, so würde damit noch immer nichts erwiesen sein.

Lister's Versuchskalb war nur wenige Tage alt, und es ist hinreichend bekannt, dass in diesem Alter im ganzen Thierreich eine sehr lebhafte Gewebsproduction herrscht, die in spätern Altersperioden fehlt. Es ist daher auch unter der unwahrscheinlichen Voraussetzung einer Substitution von Bindegewebe an die Stelle der Darmsaite, der Cardinalversuch Lister's nicht beweiskräftig. Uebrigens sind die Acten über die Löslichkeit der Catgutligaturen in den Gewebsflüssigkeiten noch lange nicht geschlossen, und ist auch der Vorzug der Catgutligaturen vor guten Seidenligaturen noch zu erweisen, da beide, die Seide und die Darmsaite, wenn sie durch Behandlung in Carbolöl inbibitions- und fäulnissunfähig gemacht worden, die prima intentio nicht hindern.

III.

Ieh habe in den vorhergehenden Absehnitten die Ansiehten Lister's kritiseh beleuehtet und gezeigt, dass die Theorie, auf welehe Lister seine Lehre aufgebaut hat, unhaltbar ist und dass die Praxis seines Verbandes eine Künstelei darstellt, die geeignet ist, das Wesen des Wundverbandes zu versehleiern, dafür aber kleine, minutiöse und für den Zweek ganz gleiehgiltige Teehnieismen zu einer hohen Bedeutung aufzubausehen und die Erkennung der Wahrheit in die Ferne zu rüeken. In diesem Absehnitte ist es meine Aufgabe, meine Ansiehten über das Wesen des Verbandes darzulegen, von denen ieh annehmen darf, weil sie alle Erseheinungen zu erklären vermögen, weil dieselben sehr einfaeh und von Jedermann *sehon beim Lesen vollkommen erfasst werden*, dass sie der Wahrheit entspreehen. Es handelt sieh hiebei durehaus nieht um die Aufstellung neuer Theorien oder um die Darstellung einer einzigen unfehlbaren Wundverbandmethode, sondern um eine riehtige Deutung der alltägliehen Erseheinungen und Beobaehtungen, sowie um die Abstraetion von allgemein giltigen Grundsätzen für die Wundbehandlung, die auf sehr versehiedene Arten verwerthet werden können.

Bei der hohen Wiehtigkeit des Gegenstandes für die praktisehe Chirurgie und mit Rüeksieht auf die vielen, mitunter sehr gediegenen und werthvollen Arbeiten über diesen Gegenstand, muss ieh für meine Darstellung die Geduld und die Naehsieht des geneigten Lesers erbitten, und werde mieh

glücklich schätzen, wenn es mir gelingen sollte, in den nachfolgenden Blättern die auf eine falsche Fährte gelangte Frage der Wundbehandlung in das richtige Geleise zurückzulenken.

Auch ich muss meine Darstellung selbstverständlich mit der Frage über die Bedeutung der Mikroorganismen beginnen. — Nachdem bei den meisten Gewebszersetzungen das Vorhandensein von Mikroorganismen constatirt werden kann, so entsteht zunächst die Frage nach ihrem Ursprunge. Sind sie die Folge jener Keime, die mit dem Luftstaub zu den zersetzungsfähigen Flüssigkeiten gelangt sind? oder sind sie auf eine Art, oder von selbst entstanden? Ich habe in dem ersten Abschnitt zwar eine gedrängte Uebersicht der wichtigsten Arbeiten über die generatio spontanea gegeben, aber zu einer definitiven Entscheidung dieser Frage bin ich nicht gelangt, ich glaube auch nicht, dass die Frage derzeit für die Entscheidung reif ist. Die Analogie der Entstehung der höheren Organismen im Thier- und Pflanzenreich, sowie die schlagenden Versuche von Pasteur und seinen Vorgängern drängen zur Annahme, dass Organismen nur aus Keimen entstehen. Andererseits aber sind auch die Beobachtungen von Pouchet nicht ganz widerlegt worden, und diese, sowie zahlreiche andere Beobachtungen, die täglich neu auftauchen, drängen zur Ueberzeugung, dass Mikroorganismen nicht allein durch die in dem Luftstaub enthaltenen Keime, sondern auch auf eine andere Weise sich entwickeln können, und eine solche Annahme würde es ohne Zwang erklären, wenn in solchen unter der Haut entwickelten Abscessen oder im Blute ausnahmsweise Mikroorganismen zu finden sind.

Die zweite mir vorgelegte Frage lautet: „Sind die Mikroorganismen als die Ursache, als die Erreger der Zersetzung, oder sind sie als deren Folgezustand aufzufassen?

Auch diese Frage ist meiner Ansicht nach dahin zu beantworten, dass das Richtige in der Vereinigung beider Auffassungen liegt und zwar, dass in der Mehrzahl der Fälle die Mikroorganismen bloss die Folge und die Begleiter der Zersetzung sind, indem sie in den zersetzten Medien eine geeignete

Nährflüssigkeit finden, in welcher die aus dem Luftstaub hineingelangten Keime gedeihen und sich rasch vermehren; für einzelne seltene Fälle muss jedoch zugegeben werden, dass die Mikroorganismen die Erreger und Träger, also die Ursache der Zersetzung abgeben, wie dieses später gezeigt werden soll. — Es ist hiebei hervorzuheben, dass es sich bei diesen Erregern nicht etwa um eine besondere Gattung oder Species (mikrosporon septicum) handelt, sondern dass jeder Mikroorganismus ohne Ausnahme, unter Umständen zum Erreger und Träger der Zersetzung werden kann. Diese Ansicht ist nicht etwa als Hypothese aufzufassen oder als Möglichkeit zuzulassen, sondern ist eine durch die Beobachtungen und durch das Experiment wohl zu begründende Thatsache. — Beide Fragen haben für den vorliegenden Gegenstand jedoch nur eine secundäre Bedeutung. — Die Annahme, dass die Mikroorganismen sowohl durch Keime, als auch durch Heterogenie entstehen, sowie die Annahme, dass dieselben unter Umständen auch als die Erreger der Zersetzung zu betrachten, entspricht den gegebenen Verhältnissen am besten.

Ich will jetzt auf die Zersetzung selbst eingehen, muss aber gleich im Vorhinein hervorheben, dass die Schwierigkeiten ihrer Darstellung sehr gross und gegenwärtig fast nicht zu überwinden sind. Es wird dieses erklärlich, wenn man es sich vergegenwärtigt, dass unsere heutigen Kenntnisse über die chemische Constitution des Grundstoffes, mit dem wir es zu thun haben, noch ganz im Dunkeln liegen. — Wir kennen einzelne Merkmale der Proteinsubstanzen, das Verhalten des Eiweiss gegen Sauerstoff, gegen die verschiedenen Alkalien, Säuren und Salze, einige Unterschiede zwischen dem Hühner- und dem Serum-Eiweiss, zwischen dem Lieberkühn'schen und dem Würz'schen Eiweiss. Es sind einzelne Reactionen bekannt, für das Fibrin, Vitelin und Myosin, das Casein, Cerebrin, Lecithin, Protagon und wie diese Legion der Eiweissabkömmlinge heissen, aber die chemische Constitution der eiweissartigen Substanzen ist bis zur Stunde ganz unbekannt, und wird es

wahrscheinlich so lange bleiben, bis es gelingen wird, auch diese Körper zur Krystallisation zu bringen.

Das feste und trockene Eiweiss ist zwar ziemlich beständig und wenig veränderlich, zersetzt sich schwer und fault nicht, dagegen ist das gelöste Eiweiss sowohl wie es in der Natur in dem Thier- und Pflanzengewebe, als auch wie es in dem chemischen Reagenzglase vorkommt, sehr unbeständig und veränderlich. Diese Eigenschaft wächst mit dem Grade der Verdünnung des Eiweiss und seiner Abkömmlinge im Wasser, und man kann den Satz aussprechen, so unwahrscheinlich derselbe für den ersten Augenblick auch klingt, dass diese Veränderlichkeit im lebenden Thier- und Pflanzenorganismus ihr Maximum erreicht. Es besitzen die eiweissartigen Körper im lebenden Organismus eine wahre Kamäleonnatur und ändern auf sehr geringe äussere Einwirkung ihre Form und ihre Eigenschaften.

Durch die einfache Berührung mit einer ganz geringen Menge eines gewissen Stoffes kann eine beliebig grosse Menge von eiweissartigen Substanzen verändert werden. Es werden nämlich an der Berührungsstelle die Moleküle der albuminoiden Substanzen nicht nur selbst umgeändert, sondern auch zu Erregungskörpern umgewandelt, die ihre Nachbarmolecüle wieder umändern und zu Erregungskörpern machen. Man nennt diesen eben beschriebenen Vorgang einen catalytischen, den die Catalysis erzeugenden Körper den Erreger oder kurzweg Contactkörper. Man nennt auch den Erreger und Contactkörper ein Ferment, und den catalytischen Vorgang die Fermentation, und diese Bezeichnung will ich fortan in diesen Blättern beibehalten, und mit dieser Bezeichnung den eben entwickelten Begriff verbinden.

Einige dieser Fermente sind schon lange und von jedem Arzte gekannt, wie das Ptyalin, Pepsin, das Emulsin, die Diastase u. s. w.; andere Fermente sind erst in der neuern Zeit dargestellt worden und sind auch weniger gekannt. Hierher

gehören das von Panum[1]) dargestellte extractförmige, putride Gift, Bergmann's[2]) Sepsin, Zuelzer's[3]) noch unbenanntes septisches Alkaloid, Hiller's[4]) mittelst Glycerin extrahirtes putrides Gift, das Leichen- und Schlangengift u. s. w. Endlich ist noch eine Gruppe von rein chemischen Fermenten zu erwähnen, die wie das Cyankali, das Morphin und Atropin zu den Fermenten hinzuzuzählen sind.

Alle die genannten Fermente besitzen die Eigenschaft, wenn sie mit dem Blute, der Lymphe, mit den verschiedenen Flüssigkeiten der thierischen Gewebe in Berührung kommen, eine moleculare Umlagerung der eiweissartigen Gebilde des Körpers zu erwirken. Einige dieser Fermente bewirken diese moleculare Umlagerung in wenigen Minuten, andere brauchen dazu Tage und Wochen.

Unseren neueren chemischen Anschauungen entsprechend, hätte man sich die Molecule der albuminoiden Substanzen als Kugeln oder als sonstige reguläre, stereometrische Körper vorzustellen, auf deren Oberfläche eine Anzahl verschieden geformter Körperchen gleichmässig vertheilt aufsitzen. Nun kann jedes einzelne der aufgelagerten Körperchen mit jedem der andern seinen Platz wechseln, dann können je zwei, je drei, je vier u. s. w. dieser Auflagerungen ihren Platz wechseln. Jede dieser Combinationen repräsentirt eine Molecularumlagerung dieser eiweissartigen Körper, und es ist nicht schwer, einzusehen, wie gross die Zahl der Molecularumlagerungen sein kann, ohne dass die elementare Zusammensetzung der albuminoiden Substanzen sich geändert hätte; aber auch diese kann eine sehr mannigfache Veränderung erfahren.[5]) Zieht man nun alle die hier erwähnten möglichen Umlagerungen der Molecule mit und ohne Aenderung der ele-

---

[1]) Virchow's Archiv Bd. LX, p. 328.

[2]) Centralblatt für medicinische Wissenschaften 1868, p. 497.

[3]) Zur Lehre von der Pyämie ibid. p. 659.

[4]) Ceutralblatt für Chirurgie 1876, p. 209.

[5]) Robin unterscheidet die moleculare Umlagerung von der Aenderung der elementaren Zusammensetzung der albuminoiden Substanzen.

mentaren Zusammensetzung in Betracht, so wird es klar, wie gross die Veränderlichkeit der albuminoiden Substanzen ist; und wenn man die Ursache dieser Umlagerung auf ein Ferment zurückführt, so ergibt sich, wie unendlich gross die Zahl der Fermente ist. — Sowohl die moleculare Umlagerung der Albuminoide, als auch die Fermente, welche sie hervorrufen, sind uns entweder gar nicht oder nur unvollständig in einzelnen Reactionen bekannt. Daher kommt die grosse Schwierigkeit in der Behandlung dieser Frage, daher die vielen Irrthümer in der versuchten Lösung des Problems.

Alles dieses musste vorausgeschickt werden, um zu zeigen, dass eine exacte Bearbeitung der Frage über die chirurgische Wundbehandlung dermalen noch nicht durchführbar ist, weil die chemische Constitution der albuminoiden Stoffe und deren Umlagerungsproducte noch in Dunkel gehüllt sind. Gegenwärtig müssen wir uns noch damit bescheiden, die Frage der Wundbehandlung vom rein empirischen Standpunkte aus zu betrachten, und den Hauptnachdruck auf die Uebereinstimmung der Erscheinungen mit der Theorie, sowie auf die günstigen Heilungsresultate zu setzen. Es ist hiebei festzuhalten, dass Beides, die Uebereinstimmung der Theorie mit den Erscheinungen, sowie das Ergebniss günstiger Heilungsresultate nur als Regel für die Mehrzahl der Fälle zu betrachten ist, von der es immer eine Zahl von Ausnahmen geben wird. Ich halte es für unzulässig und für einen Irrthum, diese Ausnahmen negiren und sie stets den einzelnen Chirurgen als Schuld anrechnen zu wollen.

---

und sollen nach ihm nur die erstgenannten die Eigenschaft eines Fermentes besitzen, während diese Eigenschaft den letzten abgehen soll. Es ist gegen eine solche Eintheilung nicht viel einzuwenden, aber bei der grossen Unsicherheit in der Gruppirung und Unterscheidung zwischen Umlagerung und Zersetzung hat diese Eintheilung keinen praktischen Vortheil.

Ich will bei meiner Darstellung dem Beispiele Lister's folgen und damit beginnen, den Unterschied zwischen einer subcutanen und einer offen zu Tage liegenden Zusammenhangstrennung zu erörtern. Dieser Unterschied ist hauptsächlich in folgenden Momenten zu suchen.

1. Der Austritt von Blut und Lymphe aus den verletzten Geweben findet in der Regel bei der subcutanen Verletzung sehr bald eine Grenze in dem Tonus und in der Elasticität der Haut und der Fascien, welche einen dauernden Austritt (Extravasation) von Gewebsflüssigkeit nicht zulassen.

2. Bei subcutanen Verletzungen ist der Zutritt von Fermenten und die Einwirkung auf die albuminoiden Flüssigkeiten in der Regel erschwert, und in Folge dessen kommt auch die moleculare Umlagerung und Zerlegung dieser Flüssigkeiten nur relativ selten zu Stande.

Ich spreche immer nur von der allgemeinen Regel, denn auch bei subcutanen Verletzungen kann es vorkommen und kommt auch oft genug vor, dass die Extravasation von Blut und Lymphe lange Zeit hindurch nicht beschränkt wird und grosse Dimensionen annimmt. Eben so geschieht es zuweilen, dass auch unter der Haut sich ein Ferment entwickelt, welches eine Umlagerung und Zerlegung der ergossenen Gewebsflüssigkeit hervorruft; dagegen ist bei den frei zu Tage liegenden Gewebsverletzungen der Ausfluss von Blut, Blutserum und Lymphe für längere Zeit unbeschränkt, und ist auch der Zutritt von Fermenten zur offenen Wunde und die hierdurch bewirkte moleculare Umlagerung sehr erleichtert. — Diese Veränderungen kommen hier daher auch häufiger als bei den subcutanen Verletzungen vor. — Nothwendig ist dieses jedoch nicht, und es sind zu jeder Zeit und unter jeder Behandlung offene Wunden der Weichtheile und der Knochen beobachtet worden, die ganz so wie die analogen subcutanen Verletzungen verlaufen sind.

Was nun die Fermentquellen selbst anlangt, welche auf die offenen Wunden wirken, so ist die Provenienz der von der Aussenwelt zur Wunde gelangenden Fermente eine sehr mannigfaltige. Abgesehen von den schon früher (p. 67—70) namhaft

gemachten, die von den unreinen Händen der Chirurgen und seiner Assistenten, von nicht sorgfältig gereinigten Instrumenten und von den Operatiosschwämmen herstammen, die allgemein bekannt und anerkannt sind, gibt es noch eine ganze Reihe von Fermentquellen, die bis jetzt nicht als solche anerkannt worden sind, die aber nichtsdestoweniger die Eigenschaften und den Charakter der Fermente in sich tragen.

Da ist in erster Linie das Wasser zu nennen. Sowohl das gewöhnliche, als das destillirte Wasser wirkt, wenn es mit den verschiedenen albuminoiden Flüssigkeiten des Thierkörpers, besonders aber, wenn es mit den aus einer Wunde stammenden, extravasirten Flüssigkeiten in Berührung kommt, als Ferment, und ruft daselbst eine moleculare Umlagerung hervor. — Ob das Wasser diese Eigenschaft, ein Ferment für die Wunde zu werden, seinen physikalischen Eigenschaften verdankt, indem es das Blutserum, die Lymphe und den Eiter verdünnt, und diese verdünnten Substanzen dann für Umlagerungen und Zersetzungen geeigneter macht, oder ob es auf chemischem Wege wirkt, indem es ein in den albuminoiden Flüssigkeiten enthaltenes, in Wasser lösliches Ferment extrahirt, oder ob es endlich durch sonstige, durch das Wasser eingeleitete chemische Verbindungen das Ferment frei werden lässt, darüber lässt sich zur Stunde mit Bestimmtheit nichts aussagen. Ich weiss nur seit langer Zeit, dass die Zahl der Heilungen per primam intentionem zunimmt, je weniger Wasser mit der Wunde in Berührung kommt; und umgekehrt, wird eine vorhandene Eiterung desto profuser und die Heilung eine protrahirtere, je häufiger die Wunde mit Wasser bespült wird. Auch auf die fortschreitende Entzündung und auf die Eitersenkung, sowie auf das Zustandekommen der Pyämie und Septicämie ist das Wasser nicht ganz ohne Einfluss. Seitdem ich den nachtheiligen Einfluss des Wassers auf Wunden erkannt habe [1]), wurde dasselbe von meinen

[1]) Neudörfer, Handbuch der Kriegschirurgie, Anhang. Leipzig 1867, pag. 75—85.

Wunden ferngehalten. Ich lasse mein Operationsfeld stets durch aufgedrückte Leinen- oder Baumwollläppchen blutfrei halten, und auf dieselbe Art reinige ich meine eiternden Wunden. Ich habe die grössten Operationen am menschlichen Körper, wie die Exarticulatio coxae, resectio genu, resectio artic. pedis, resect. articul. manus u. s. w. in relativ kurzer Zeit zur Heilung gebracht, ohne die Wunde von dem Momente der Operation bis zur vollendeten Vernarbung mit Wasser in Berührung gebracht zu haben. Ich muss es ausdrücklich hervorheben, dass es nicht die in jedem Wasser — auch im destillirten — vorkommenden Mikroorganismen sind, welche dem Wasser einen schädlichen Einfluss für die Wunde verleihen, sondern das Wasser als solches wirkt als Ferment auf die Wunde, während die im Wasser enthaltenen Mikroorganismen sehr häufig ganz harmloser Natur sind.[1])

Eine weitere Quelle von Fermenten ist wieder dort zu suchen, wo sie am wenigsten zu erwarten ist, d. i. in den verschiedenen Wundverband-Materialien. — Bekanntlich verwendet man zur Bedeckung der Wunde die Charpie, das sind Fasern der verschiedenen Gattungen Linum, den Hanf, — Fasern der verschiedenen Canabisarten, — die Baumwolle, d. i. die Samenhaare der verschiedenen Gossypium- und Bombaxarten, — die Jute, d. i. Bastfasern der verschiedenen Corchorusarten, — das Papier, d. i. die zertrümmerten Fasern von Baumwolle, Leinen, Hanf, Holz, Mais und Schafwolle. — Ich habe überdiess ausser den hier genannten und andern nicht weiter zu erwähnenden Materialien, noch die Spreuhaare der Farren der auf Java wachsenden Alsophilaarten, das Pengwar oder Penawar; die Spreuhaare der auf den Sandwichs-

[1]) Einige Beobachtungen, auf die ich hier nicht weiter eingehen will, scheinen darauf hinzudeuten, dass die Entwicklung der Nosokomialgangrän hauptsächlich der Anwendung des Wassers zuzuschreiben ist, wahrscheinlich ist es die Einwirkung des Wassers auf den Luftstaub, welches die Schädlichkeit erzeugt, während der Luftstaub allein, oder das Wasser allein weniger schädlich zu sein scheint.

inseln wachsenden baumartigen Farren der verschiedenen Arten Cibotium, das Pulu[1]), zum Wundverbande verwendet. Alle die hier angeführten Materialien werden verwendet, theils um die Wunde gegen die Luft und andere Schädlichkeiten zu schützen, hauptsächlich aber, um die Wundsecrete, Blutserum, Lymphe und Eiter in sich aufzunehmen, zum Theile auch, um medicamentöse Stoffe auf die Wunde zu bringen.

Alle die genannten Wundverband-Materialien werden als indifferente Körper für die Wunde hingestellt. Ich werde jetzt zeigen, dass sie es durchaus nicht sind.

Untersucht man alle hier genannten Wundverband-Materialien unter dem Mikroskope, so findet man, dass alle aus verschieden geformten und verschieden grossen Zellen bestehen, die man unter dem Mikroskope leicht wiedererkennen und von einander unterscheiden, also bestimmen und classificiren kann.[2]) Man unterscheidet an diesen Gebilden 1) die Zellwand, 2) ihre äussere Umhüllung, mehr oder weniger erhalten, grösstentheils jedoch nur durch einzelne Fragmente repräsentirt, 3) den inneren Zellenraum, der im trockenen Zustande grösstentheils mit Luft erfüllt ist.

Die mikrochemische Untersuchung lehrt, dass die Zellwand aus Cellulose besteht und die Cellulose Reactionen zeigt, d. i. durch Jod und Schwefelsäure blau gefärbt, durch Kupferoxydammoniak aufgelöst und durch Chromsäure wenig

---

[1]) Die vegetabilische Seide — die Samenhaare der verschiedenen Asclepiadeen und der Apocineen wurden meines Wissens bisher zum Wundverbande nicht versucht, ich habe sie daher hier aus meiner Betrachtung ausgeschlossen.

[2]) Ich habe die mir ferne gelegenen Kenntnisse aus Wiesner's „Anleitung in die technische Mikroskopie,“ Wien, Braumüller 1875, und aus „Die Rohstoffe des Pflanzenreichs,“ Leipzig bei Engelmann 1873, erlangt, und habe hiebei viele Anregung zu weiteren chirurgischen Beobachtungen empfangen, über die ich seinerzeit berichten will. Ich kann nur sagen, dass die mikroskopische Untersuchung der Wundverbandstoffe einen dankbaren Arbeitsstoff abgibt, und mehr cultivirt zu werden verdient, als es bisher geschehen.

angegriffen zu werden. — Die Zellwand enthält jedoch neben reiner Cellulose noch organische und anorganische Infiltrationsproducte, wie Pflanzeneiweiss, Gerbsäure, fette Oele, Zucker u. s. w. — Aus der Zellwand entwickelt sich durch Umlagerung der Bestandtheile die äussere Hülle, die sog. Cuticula, deren chemische Zusammensetzung noch ganz ungekannt ist. — Der Zellinhalt enthält Luft nebst eingetrocknetem Pflanzeneiweiss.

Damit ist leider unsere Kenntniss über die chemische Zusammensetzung der Pflanzenzelle erschöpft. Wem übrigens Namen genügen, hinter denen sich Unbekanntes birgt, für den wollen wir angeben, dass die Pflanzenzelle auch eine Menge von Glycosiden enthalte.

Die chemischen Bestandtheile der Pflanzenzelle, sowohl die Albuminate, als auch die Kohlenhydrate sind, wie dieses allgemein angenommen wird, zu molecularen Umlagerungen geneigt.

Wird nun Charpie, Baumwolle, Jute, Papier oder Pulu auf eine frische oder eiternde Wunde gelegt, so quillt, wie man sich unter dem Mikroskope leicht überzeugen kann, die Zellwand auf; diese, sowie der innere Zellenraum[1]) infiltriren sich mit den aus der Wunde kommenden eiweissartigen Flüssigkeiten. Dieses Eindringen der Wundflüssigkeit in die Zellwand und den inneren Zellraum, sowie das Festhalten derselben an der äusseren Oberfläche der Zellwand bedingen die grössere oder geringere Aufsaugungsfähigkeit des Wundverbandmaterials.

Schon aus dieser Darstellung wird Jedermann die Ueberzeugung gewinnen, dass bei dem Eindringen der Wundflüssigkeit in die vegetabilische Zelle des Verbandmaterials sowohl der zur molecularen Umlagerung und Zersetzung disponirte Inhalt der Pflanzenzelle, als auch die eindringende Wundflüssigkeit eine Umsetzung und Zerlegung erfahren dürften, die als

[1]) Man kann bei der mikroskopischen Untersuchung nicht selten das Eindringen der Flüssigkeit in den innern Zellraum direct sehen. Man sieht, wie die Flüssigkeit die Luft verdrängt und dieselbe vor sich hertreibt.

Fermente auf die Wunde wirken. — Dass dem wirklich so ist, davon kann man sich täglich überzeugen. Bedeckt man irgend eine gut eiternde Wunde mit trockener Charpie, Baumwolle, Jute und dergl., so wird man beim Verbandwechsel nach 24 Stunden jedesmal einen mehr oder weniger unangenehmen Geruch des Eiters und der Wunde wahrnehmen, der vom Verbandmateriale abhängt. — Ich habe nämlich gefunden, dass der Geruch, resp. der Gestank der Wunde und des Eiters am grössten war, wenn ich die Wunde 24 Stunden lang mit Pulu bedeckt liess; gleich nach dem Pulu kommt die Baumwolle, sowohl die rohe, als die entfettete[1]), und erst in letzter Reihe kommt die Hanf-, Flachs- und Jutefaser; während die Wunde und der Eiter gar keinen Geruch wahrnehmen lassen, wenn die Wunde mit keinem der genannten Wundverbandmaterialien bedeckt, und frei und offen gelassen worden ist. — Man kann sich von der Fermentwirkung der genannten Wundverbandmaterialien noch einfacher dadurch überzeugen, dass man Blutserum, Speichel oder sonst eine thierische Flüssigkeit in zwei gleichgeformte offene Gläser füllt, und in das eine Glas einen Pfropf aus Baumwolle, Charpie, Jute, oder einen ähnlichen Stoff versenkt, und die Flüssigkeiten frei an der Luft stehen lässt; man findet, dass jene Flüssigkeit, in welche der Verbandmaterial-Pfropf versenkt worden ist, früher stinkt und fault, als die Flüssigkeit, die frei von demselben geblieben ist. Es war somit der versenkte Pfropf, der als Fermentkörper gewirkt hat.

Ich will hier auf meine Versuchsergebnisse, die ich mit den Wundverbandmaterialien erlangt habe, nicht weiter eingehen; für meinen Zweck genügt es, gezeigt zu haben, dass

[1]) Die entfettete Baumwolle hat nicht etwa, wie man vermuthen sollte, durch den Process der Entfettung die Cuticula eingebüsst, sondern enthält dieselbe gerade in derselben Form, wie die rohe Baumwolle, wie ich mich wiederholt an aus verschiedenen Quellen stammenden Baumwollproben überzeugt habe. Der Unterschied zwischen entfetteter und roher Baumwolle scheint darin zu bestehen, dass die erstere gebleicht ist und durch den Bleichungsprocess eine Umlagerung ihrer chemischen Bestandtheile erlitten hat, wodurch sie Wasser aufnimmt.

die gewöhnlich zum Verbinden der Wunde verwendeten Materialien für die letztere nicht als indifferente, sondern als Fermentkörper anzusehen sind.

Endlich ist auch noch die Luft als Fermentquelle zu bezeichnen. — Sobald eine Wunde der Luft ausgesetzt bleibt, verdunstet ein Theil des Wassers der aus der Wunde ausgeschiedenen Flüssigkeit, wodurch die Albuminate concentrirter werden und selbst vertrocknen.

Auch der Sauerstoff der Luft bleibt nicht unthätig und hat an der Krustenbildung seinen Antheil. — Wir wissen zwar nicht, wie er wirkt, aber es steht ausser Zweifel, dass die Eintrocknung und Verkrustung der Wundflüssigkeit nicht ausschliesslich auf Rechnung der Verdunstung zu setzen ist, und dass der Sauerstoff an der Krustenbildung eben so betheiligt ist, wie an der Haut, die sich auf der Oberfläche der Milch und anderer organischen Flüssigkeiten, sowie an dem Beschlage, der sich an der Oberfläche vieler der Luft ausgesetzten Metalle bildet.

Die Luft kann aber auch durch ihren festen Inhalt, d. h. durch die in der Luft suspendirten Körperchen zu einer Quelle sehr gefährlicher Fermente werden. — Pouchet hat nachgewiesen, dass die Luft allenthalben feste Körperchen trägt, die den Charakter der Gegend abspiegelt, aus welcher die untersuchte Luft stammt, dass also die aus dem Wald stammende Luft mit Pollen und andern pflanzlichen Keimen, die aus der Wüste und felsigen Gebirgen stammende Luft mit Kalkstein und andern anorganischen Detritus beladen ist, während die aus den Städten stammende Luft mit dem Detritus der verschiedenen Fasern der menschlichen Kleidung, Nahrung und der Industrieproducte geschwängert ist. — In Sumpfgegenden, in schlecht angelegten Friedhöfen, in Schlachthäusern, in Leichen- und Sectionslocalitäten, in schlecht ventilirten oder überlegten Krankenhäusern u. dgl. enthält die Luft auch die speciell mit der Fäulniss einhergehenden Organismen in trockenem Zustande, also die verschiedenen Bacterien und Coccosarten, und alle hier aufgezählten, in der Luft

schwebenden festen Körper werden bei freiem Zutritt der Luft zur Wunde auch mit der Wundfläche in Berührung kommen.

Nun hat Davaine[1]), gestützt auf die frühern Angaben von Magendie, Core und Feltz, durch Versuche nachgewiesen, dass septicämisches Blut durch Uebertragung auf andere Thiere an Giftigkeit zunehme. Davaine hat die Uebertragung des Blutes bis in die 24. Generation verfolgt, und gefunden, dass durch die Transmission das septicämische Blut eine solche Ansteckungsfähigkeit erlangt, dass der hundertmillionste Theil eines Tropfens schon hinreicht, ein Kaninchen zu tödten, wenn ihm dasselbe unter die Haut des Rückens gebracht wird. Davaine's Angaben wurden von Sanderson, Stricker, Clementi und Thin[2]) vollinhaltlich bestätigt. Die letztgenannten Autoren haben auch nachgewiesen, dass das durch Transmission giftiger gemachte Blut durch Kochen und durch Dialyse seine Giftigkeit nicht einbüsst, und dass 2 Kaninchen, denen 0·00000008 Gramm[3]) faulendes Blut aus der 6. Generation eingeimpft worden, am 3. und 5. Tage nach der Impfung gestorben sind. Der $^1/_{100000000}$ Theil eines Tropfens oder der 0·00000008 Theil eines Grammes sind so minimale Grössen, dass sie die Grösse der in der Luft schwebenden Partikelchen kaum erreichen und nie überschreiten. Stellt man sich nun vor, dass die in der Luft schwebenden festen Stoffe mit solchem stark infectiösen Blute in Berührung waren, ehe sie wieder in die Luft gelangt sind, so werden dieselben, wenn sie mit der Wunde in Berührung kommen, im Stande sein, in derselben eine sehr gefährliche Infection zu erzeugen. Aber nicht nur die in der Luft schwebenden

---

[1]) Mittheilungen aus der Akademie der Medicin in Paris, Sitzung vom 17. Sept. 1872, in allen Pariser medicinischen Zeitungen wiedergegeben.

[2]) Untersuchungen über die putride Infection, Stricker's medicinische Jahrbücher 1873, pag. 292.

[3]) Die Verdünnung wurde in derselben Weise ausgeführt, wie bei der Verdünnung der homöopathischen Medicamente.

ein. — Es ist das Verdienst von Jules Lemaire, die grosse Bedeutung der Carbolsäure für die Wundbehandlung zuerst erkannt und auch die richtige Dosirung und die geeignete Applicationsform derselben zuerst angegeben zu haben. Sein Buch ist trotz der vielen Irrthümer, die es enthält, noch heute lesenswerth.

Die reine Carbolsäure ist in concentrirtem Zustande ein Aetzmittel und geeignet, die thierischen Gewebe zu verschorfen, aber sie unterscheidet sich sehr wesentlich von allen früher gekannten Aetzmitteln. Ich habe früher als allgemeine Eigenschaft aller Aetzmittel angegeben, dass dieselben neben der Verschorfung der Gewebe an der Berührungsfläche noch über den Schorf hinaus eine Zerlegung der Albuminate hervorrufen, dadurch als Fermentkörper wirken und Eiterung erzeugen.

Die Karbolsäure als Aetzmittel hat die Eigenschaft, neben der Verschorfung der Gewebe an der Berührungsfläche nicht nur keine weitere Zerlegung der Albuminate jenseits des Schorfes hervorzurufen, sondern die Zusammensetzung der Albuminate beständiger zu machen und jede Zerlegung derselben zu verhüten. Sie ist also ein Antifermentativum oder ein Antisepticum im strengsten Sinne des Wortes, und diese Bezeichnung und diese Auffassung dieser Bezeichnung findet sich schon bei Lemaire. — Sie erlangt diese Eigenschaft dadurch, d a s s e i n T h e i l d e r C a r b o l s ä u r e s i c h m i t d e n A l b u m i n a t e n o r g a n i s c h v e r b i n d e t u n d e i n n e u e s A l b u m i n a t b i l d e t, w e l c h e s d a s L e b e n, d i e E r n ä h r u n g u n d d i e E n t w i c k e l u n g d e r G e w e b e i n k e i n e r W e i s e b e e i n t r ä c h t i g t u n d d a b e i e i n e f e s t e r e Z u s a m m e n s e t z u n g s e i n e r A l b u m i n a t e b e s i t z t, a l s d a s a l t e u r s p r ü n g l i c h e A l b u m i n a t. Die Carbolsäure ruft daher, auch als Aetzmittel gebraucht, keine Eiterung hervor. Sie erzeugt zwar einen Schorf an der Berührungsstelle, und dieser Schorf stösst sich vom gesunden Gewebe ab, doch geschieht diese Demarkation nicht mittelst Eiterung, sondern grösstentheils mittelst einer visciden Synovia-ähnlichen Flüssigkeit, die nicht als Eiter bezeichnet werden kann, denn es fehlen in dieser

Flüssigkeit die weissen Blut- oder Eiterkörperchen. Häufig genug fehlt aber auch diese Synovia-artige Flüssigkeit; der gebildete Schorf vertrocknet, verhornt, und fällt dann ab mit Zurücklassung einer flachen, nicht vertieften, glatten, glänzenden, hellröthlichen Narbe. Der demarkirte Schorf, der durch Carbolsäure erzeugt wurde, enthält eben nur verschorftes, d. i. amorphes und histologisch unkenntliches Gewebe, nicht aber wie die Schorfe der andern Aetzmittel, auch histologisch erkennbares Gewebe. Der Carbolsäureschorf wird daher stets der Dicke nach kleiner sein, als die andern Schorfe.[1])

Ich habe die hier angeführte Eigenschaft als Regel hingestellt, d. h. dass sie diese Eigenschaft in der Mehrzahl der Fälle zeigt. Eine absolute Regel gibt es in der Medicin überhaupt nicht. Wir sind schon zufrieden und zur Aufstellung einer Regel berechtigt, wenn eine Erscheinung in 100 analogen Fällen 80mal beobachtet wird. In diesem Sinne ist es auch aufzufassen, wenn ich sage, dass die Carbolsäure als Aetzmittel keine Eiterung erzeugt. Es wird immerhin Fälle geben, wo auch die Aetzung mit Carbolsäure zur Eiterung führen wird. Aber diese Ausnahmen vermögen die aufgestellte Regel nicht zu erschüttern. — Uebrigens muss hervorgehoben werden, dass die fermentwidrige Wirkung der Carbolsäure auch der Zeit nach eine beschränkte ist, nicht bloss weil die Carbolsäure ein flüchtiger Körper ist, sondern hauptsächlich desshalb, weil die durch Carbol-

---

[1]) Wegen dieser Eigenschaft der Carbolsäure, keine Entzündung und Eiterung in der Tiefe zu erzeugen, eignet sich dieselbe als Aetzmittel ganz vorzüglich in allen jenen Fällen, in denen es sich bloss um eine oberflächliche, wenig tief greifende Verschorfung handelt. Ich wende in solchen Fällen eine Paste an, bestehend aus reiner, krystallisirter Carbolsäure, die, erwärmt durch einige Tropfen Wasser, flüssig gemacht und mit Mehl, Amylum oder pulvis liquiritiae zu einer Pasta angerührt wird. Diese Pasta wird auf Leder oder Leinwand gestrichen und in kleine Läppchen zerschnitten, welche sich jeder Form der zu ätzenden Fläche adaptiren. Gummi- und Tanninpulver eignen sich zur Bereitung der Carbolsäurepasta weniger gut.

säure gegen Fermente gefeieten Albuminate dem physiologischen Zerfall und dem Verbrauch beim täglichen Verbandwechsel unterworfen sind, und dann durch neue Albuminate, die sich leichter spalten und umlagern, ersetzt werden.

Nach dem Gesagten ist es einleuchtend, dass die Verwendung der ätzenden Carbolsäure zum Wundverbande, wie es Lister im Beginne seiner Praxis gethan hat, ganz ungefährlich ist, und ich möchte noch hinzufügen, dass die ätzende Carbolsäure lange nicht so viel Schmerz in der Wunde hervorruft, als das Chlorzink oder eine Mineralsäure; aber schmerzhaft ist und bleibt die Application der reinen Carbolsäure immerhin, und desshalb ist es besser, dieselbe nicht auf reine Wunden zu bringen, weil die Aetzung nicht nothwendig noch erwünscht ist und der angestrebte Zweck der Wundheilung auch ohne Aetzung zu erreichen ist. Die Carbolsäure besitzt schon in bedeutender Verdünnung die Eigenschaft, die Gährung und die Fäulniss auch in Flüssigkeiten, die zu solchen Zersetzungen disponirt sind, aufzuhalten, auch dann, wenn die Luft freien Zutritt zu den zersetzbaren Flüssigkeiten hat. Harn, Blut, Blutserum und Leichentheile von Menschen und Thieren bleiben unter dem Einflusse der wässerigen Carbolsäure-Lösungen Wochen und Monate lang, auch unter dem Zutritt der atmosphärischen Luft ganz unverändert. Bereits eingeleitete Gährung und Fäulniss können unter dem Einfluss der Carbolsäure nicht fortschreiten.

Dass die Carbolsäure auch die Entwickelung von Mikroorganismen hindert und das Leben derselben vernichtet, ist für die Frage der Wundbehandlung von ganz nebensächlicher Bedeutung. Für meinen Gegenstand sind nur die nachfolgenden Eigenschaften der Carbolsäure von Bedeutung und Interesse.

1. Die Albuminate des Thier- und Pflanzenkörpers erlangen schon durch minimale Mengen von Carbolsäure eine festere (stabilere) Verbindung ihrer zerlegbaren Elemente.

2. Die Carbolsäure übt eine directe Wirkung auf die vasomotorischen Nerven der mit Carbolsäure behandelten Kör-

pergegend aus, und zwar wirkt dieselbe in mässiger Verdünnung contrahirend, in starker Concentration aber lähmend auf die vasomotorischen Nerven. Bestreicht man nämlich die durch Entzündug oder aus andern Gründen stark hyperämische Haut mit einer 3—4%igen, selbst 5%igen wässerigen Carbolsäurelösung, so sieht man sofort die erweiterten Gefässe sich zusammenziehen und die früher roth gefärbte Hautpartie erblassen, während eine stärker concentrirte wässerige Carbolsäurelösung, wenn sie auf die normale Haut einwirkt, eine Lähmung der Gefässnerven der Haut hervorruft, in Folge dessen dieselbe sich röthet.

3. Die Carbolsäure ist in Wasser bis 5%, in Alkohol, Aether und Essigsäure, in Glycerin und fetten Oelen in jedem Verhältnisse löslich. — Oele und Fette beeinträchtigen die Wirkung der Carbolsäure und können dieselbe sogar ganz aufheben. — Aus wässerigen Lösungen verflüchtigt sich die Carbolsäure allmälig, in öligen und harzigen Verbindungen wird sie festgehalten und verflüchtigt sich nur wenig, beinahe gar nicht. — Die Carbolsäure ist eine sehr schwache Säure, sie röthet Lackmuspapier nicht, wird von der Kohlensäure überwunden und vermag weder die Alkalescenz, noch die saure Reaction einer Flüssigkeit zu ändern.

Wenn man sich diese Eigenschaften der Carbolsäure vor Augen hält, dann ist es leicht, in jedem gegebenen Falle einen geeigneten Wundverband anzulegen und ihn den Verhältnissen anzupassen; auch ist es nicht schwer das Wesen in dem Lister'schen Verbande von den unwesentlichen Zuthaten desselben zu unterscheiden, und die Quelle der Misserfolge aufzufinden und dieselben zu beseitigen.

Man muss hiebei festhalten, dass die Heilung einer Wunde stets von selbst erfolgt, wenn man alle Schädlichkeiten von derselben fern hält und die Heilung nicht stört, und dass die Medicamente nur insoferne wirken, als sie die Schädlichkeiten zu beseitigen vermögen. — Ich habe früher die Schädlichkeiten aufgezählt, die sich der Wundheilung entgegenstellen, ich

will dieselben jetzt mit Rücksicht auf ihre Beseitigung in Betracht ziehen.

Da sind zuerst die mitunter sehr gefährlichen Fermente zu erwähnen, die durch unreine Hände und Kleider des Chirurgen und seiner Assistenten, die durch die unreine Haut in der Umgebung der Wunde und durch unreine Instrumente in die Wunde gebracht werden können.

Es ist eine kluge und nützliche Vorsichtsmassregel, diese Reinigung mit einer wässerigen Carbolsäurelösung auszuführen, obwohl dieselbe auch auf jede andere Art ausgeführt werden kann.[1]) Unterlassen darf die Reinigung unter keiner Bedingung werden. Wendet man nun zur Reinigung des Operationsfeldes eine 2—5%ige Carbolsäurelösung an, so hat man noch den Vortheil, die vasomotorischen Nerven zur Contraction der Gefässe anzuregen und dadurch den Blut- und Lymphausfluss aus der Wunde zu verkleinern.

Als weitere Schädlichkeit für die Wundheilung habe ich das Wasser namhaft gemacht. Es ist sehr leicht diese Schädlichkeit zu vermeiden, wenn man das Wasser sorgfältig von der Wunde fernhält. Während der Operation ist das Wasser entbehrlich, weil man das Blut jedesmal mit trockenen oder mit Carbolsäure befeuchteten Leinenläppchen auftupfen kann; und auch nach der Operation ist das Wasser entbehrlich; denn wenn die Wunde ohne Eiterung heilt, so braucht man

---

[1]) Dr. Van Hoeter theilt mir mit, dass er durch die Einwirkung der Carbolsäure bei der Anwendung des Lister'schen Verbandes an den Händen und Füssen für einige Tage gelähmt blieb und Chauvel musste die Anwendung der Carbolsäure bei einer Amputat. humeri suspendiren, wegen der nervösen Zufälle, welche dieselbe hervorgerufen hat. Solche Refracteure gegen die Carbolsäure dürften das Mittel gar nicht oder nur in bedeutender Verdünnung verwenden. Unter dem Frauengeschlechte gibt es Viele, die die Carbolsäure nicht ertragen. Zwei Frauen waren es, die noch am Abend oder am nächsten Morgen an dem Geruch erkannt haben, dass ich nach Lister gearbeitet habe, und sich vor mir flüchteten, um sich vor Kopfweh und Schwindel zu bewahren. Ich habe eben diese Seltenheit als Ausnahmen mit aufführen zu müssen geglaubt, um zu beweisen, dass die Carbolsäure im Allgemeinen vom Chirurgen, wie vom Kranken gut vertragen wird.

selbstverständlich auch kein Wasser zum Reinigen des Eiters, und wenn sie eitert, so kann die Reinigung der Wunde vom Eiter wieder durch weiche Läppchen geschehen, die man ausgebreitet zart auf die Wunde aufdrückt und dann langsam wieder ablöst; die Umgebung der Wunde aber wird durch Terpentin viel besser und zweckmässiger als durch Wasser gereinigt. Ich befolge diese Regel seit beinahe zwölf Jahren mit dem besten Erfolge.

Als weitere Quelle von Schädlichkeiten habe ich die verschiedenen Materialien zum Wundverbande declarirt. Diese Körper, welche in sich zersetzbare Albuminate tragen, sollen in Berührung mit Blutwasser und Eiter sich zersetzen und als Fermente auf die Wunde wirken. Diese Schädlichkeit entfällt, sobald die Wunde ohne Eiterung heilt, das trockene Verbandmaterial bildet keine Fermentquelle, nur das mit Eiter oder andern zersetzbaren Flüssigkeiten in Berührung kommende Wundverbandmaterial wirkt als Ferment, aber auch in diesem Falle kann man sich auf sehr verschiedene Arten gegen diese Schädlichkeit schützen. Man kann das Verbandmaterial, wenn dasselbe ein Gewebe ist, durch Tränken der einzelnen Fasern mit Copal, Schellack, Damarharz in Collodion oder Traumatizin impermeabel und daher auch inalterabel machen; freilich geht dabei das Aufsaugungsvermögen des Verbandmateriales verloren, weil diese impermeabeln Fasern nicht aufquellen können; doch daran ist nichts gelegen, wenn der Eiter nur zwischen die einzelnen Gewebsfasern des Verbandmateriales hindurch kann, dann braucht man bloss eine mehrfache Lage dieses Verbandes anzuwenden, um den Eiter und sonstige Wundflüssigkeiten in sich aufzunehmen. — Endlich kann man durch Tränkung des Verbandmaterials mit Carbolsäure, welche ja die Bildung eines jeden Fermentes hindert, das in demselben sich bildende Ferment unschädlich machen.

Die Luft als solche ist, strenge genommen, nicht als Schädlichkeit für die Wunde zu bezeichnen. Der durch die Luft herbeigeführte Gasaustausch in der Wunde und in der umgebenden Haut entspricht mehr den physiologischen Ver-

hältnissen, als wenn die Luft von der Wunde und ihrer Umgebung ausgeschlossen wird; und gegen die ausnahmsweise in der Luft enthaltenen Fermente, ob sie an dem Felsdetritus oder an den Bacterien haften, hilft wieder die Carbolsäure, welche auch diese in der Luft schwebenden Fermente, sowie alle andern unschädlich macht. Eben so wirkt die Carbolsäure auf die aus der Wunde stammenden und zerlegbaren Albuminate, das Blut, das Blutwasser und die Lymphe, und macht dieselben inalterabel, afermescibel und aputrescibel.

Als letzte Quelle von Schädlichkeiten ist der Verbandwechsel als solcher und die Häufigkeit des letzteren bezeichnet worden. — Auch der schonendste Verbandwechsel gibt durch temporär geänderte Druckverhältnisse in dem verwundeten Theil nicht selten Veranlassung zur Extravasation von Lymphe, Blutserum und selbst von Blut. Diese Extravasation erfolgt gewöhnlich in das interstitielle Bindegewebe, zuweilen jedoch auch auf die Oberfläche der Wunde, aber die Extravasation ist und bleibt eine Schädlichkeit, die nur durch den seltenen Wundverband vermindert oder beseitigt werden kann, desshalb gilt als Regel, den Wundverband so schonend als möglich und so selten als thunlich zu erneuern.

Nach dem Bisherigen würde man schliessen, dass die einfache Application der Carbolsäure und die hier angeführten Cautelen für die Wunde schon hinreichen, dieselbe ohne Eiterung heilen zu lassen und bei schon vorhandener Eiterung die accidentiellen Wundkrankheiten, das Erysipel, die Pyämie und Septicämie, die Nosocomialgangrän und den Tetanus — ich halte auch den Tetanus für eine Zymose — zu verhüten, und das ist auch wirklich der Fall.

Ich habe mehrere complicirte Fracturen des Unterschenkels einfach in der Weise behandelt: Die Wunde und deren Umgebung wurde mit 2—3%iger Carbolsäurelösung gewaschen und gereinigt. Ich habe jedesmal auf meinem chirurgischen Apparatkasten und Apparattisch eine grosse Menge von 10 bis 15 □Cm. grosser Leinwand, Calicot und Lintläppchen schon geschnitten vorräthig. Diese Läppchen dienen, in Car-

bolsäure getaucht, zum Reinigen der Wunde und ihrer Umgebung. Wenn dieses geschehen, so habe ich auf die Wunde ein in derselben Carbolsäurelösung getränktes doppeltes Lint- oder mehrfach gefaltetes Calicotläppchen sanft aufgedrückt. Die Bruchstelle habe ich dann mit einer einfachen, in Carbolsäurelösung getränkten Compresse fest eingewickelt und die Extremität in einer Petiti'schen Schiene gelagert, durch einige Fesseltouren fixirt und dafür gesorgt, dieselbe durch floissiges Aufträufeln einer stärkern oder einer schwächern Carbolsäurelösung immer feucht zu erhalten oder mit Guttaperchapapier oder Wachstaffet zu bedecken und gegen Vertrocknung zu schützen. Wenn man es nun über sich bringt, seine Neugierde niederzuhalten, und falls keine verdächtigen oder beunruhigenden Erscheinungen zum Verbandwechsel zwingen, erst in der vierten oder sechsten Woche nach der Wunde zu sehen, so erlebt man nicht selten die Ueberraschung, die Wunde geheilt und den Knochenbruch in Consolidation begriffen zu finden.

Immer jedoch gelingt es bei dieser einfachen, hier geschilderten Behandlung nicht, die Wunde ohne Eiterung heilen zu sehen. Der Grund für diesen Misserfolg kann ein sehr verschiedener sein. Entweder die Concentration der Carbolsäure war zu gering für den gegebenen Fall, — gewöhnlich genügt schon $^1/_4$—$^1/_2$%ige Lösung, für manche Fälle ist diese Lösung jedoch zu schwach; — oder die Lösung der Carbolsäure wurde durch Verflüchtigung derselben oder durch Eingehen einer chemischen Verbindung mit einem Theile der Albuminaten unfähig, die Fermentation in der ganzen Wunde zu verhüten, oder sie ist nicht in hinreichender Quantität angewendet worden, namentlich, dass sie nicht mit jedem Theil der Wundfläche in Berührung gekommen, oder dass es an der Oberfläche der Wunde zum Zerfall und zur Umlagerung disponirte albuminoide Extravasate gibt, die durch Carbolsäure nicht gegen den Zerfall geschützt worden; oder die Carbolsäure wurde in zu starker Concentration angewendet, und hat eine Lähmung der vasomotorischen Nerven und dadurch eine länger dauernde Extravasation von Wundflüssigkeit hervor-

gerufen, und damit die Möglichkeit einer Umlagerung oder Zersetzung begünstigt, oder endlich, dass auf die Wunde bereits das Ferment eingewirkt und die albuminoiden Substanzen bereits umgelagert hat, ehe die Wunde in unsere Behandlung kam. Es ist leicht, die erstgenannten Störungen und mit ihnen die Misserfolge zu verhüten. — Die Anwendung einer 1- bis 2%igen wässerigen Carbolsäurelösung wird fast immer ausreichen, um die Albuminate gegen Zerlegung zu schützen; es ist gerathen, niemals schwächere Lösungen zu verwenden, obwohl die schwächeren Concentrationen auch zum Ziele führen können.

Gegen die Flüchtigkeit der Carbolsäure schützt man sich am besten durch eine impermeable Decke aus Kautschuk oder Guttapercha. Uebrigens kann man die Folgen dieser Flüchtigkeit eben so wie die Folgen, die durch das Eingehen einer chemischen Verbindung der Carbolsäure mit den Fetten und Albuminaten der Wunde entstehen, dadurch paralysiren, dass man die Carbolsäure in hinreichender Quantität zum Wundverband verwendet, so dass neben der chemisch gebundenen und verflüchtigten Carbolsäure noch freie Carbolsäure genug vorhanden ist, um die nachkommenden Albuminate gegen Zerlegung zu schützen.

Wenn man übrigens beim ersten Verbande aufmerksam zu Werke geht und dafür sorgt, dass auch in den Ausbuchtungen der Wunde die zum Zerfall geneigten albuminoiden Extravasate von der Carbolsäure erreicht und inalterabel gemacht werden, und wenn man überdiess noch die Wunde und ihre Umgebung unter einen gleichmässigen und fortdauernden Druck von Aussen setzt, der also die Buchten und Höhlungen der Wunde verwischt und die Extravasation von Wundflüssigkeit hindert, wenn man endlich die Wunde in Ruhe lässt, thunlichst selten den Verband wechselt, dann wird man auch die Zahl der Misserfolge sehr verringern und die Heilung ohne Eiterung als häufiges und gewöhnliches Ergebniss dieser einfachen Wundbehandlung erzielen.

Wenn aber bereits eine Fermentwirkung stattgefunden, ehe der Verwundete in die chirurgische Behandlung gekommen,

dann wird es sich darum handeln, welche Art der Zersetzung stattgefunden hat; ob bloss jene Umlagerung der Molecule eingeleitet worden, die zur Eiterung führt, — meine phlogogene Fermentation, — oder ob eine tiefer greifende Zersetzung in der ganzen Blutmasse stattgefunden hat, die mit allgemeinen Fiebererscheinungen einhergeht, eine sog. pyrogene Fermentation. Für die erstgenannte, für die phlogogene Fermentation, reicht die früher geschilderte einfache Carbolsäurebehandlung aus, um jeder weitern Zerlegung und dem Fortschritte derselben Grenzen zu setzen. Es wird freilich die Eiterung nicht zu vermeiden sein, aber dieselbe wird unter den geschilderten Cautelen abnehmen und die accidentiellen Wundkrankheiten nicht aufkommen lassen. — Für die zweite Eventualität, wenn bereits eine pyrogene Fermentation stattgefunden, dann reicht freilich die früher geschilderte Behandlung nicht hin, um die Heilung zu erzielen, dann ist noch eine andere Behandlung nothwendig, um zum Ziele zu gelangen.

Ehe ich jedoch diese bespreche, wird es zweckmässig sein, noch einige Wirkungen der Carbolsäure zu erörtern, die ich früher unberührt gelassen habe.

Man nimmt gewöhnlich an, gestützt auf Experimente, die an niederen Thieren, Amphibien, Fischen und Vögeln ausgeführt wurden, in Verbindung mit einzelnen Beobachtungen, die beim Menschen gemacht worden sind, dass die Carbolsäure eine toxische Wirkung auf das Centralnervensystem übe. — Spermatozoiden, Bacterien, Vibrionen, Monaden, Amöben, Vorticellen u. s. w. starben in einer $^{1}/_{10}$ $^{0}/_{0}$igen Carbolsäurelösung schon nach wenigen Minuten. Würmer und Larven der verschiedensten Art, wenn sie auf breitmaschigem Tüll gelagert werden, den man über einen Topf spannt, auf dessen Boden 20 Tropfen reiner Carbolsäure getropft worden sind, sterben durch den sich entwickelnden Carbolsäuredampf unter Erscheinungen der Farbenveränderung und Faltung und Schrumpfung ihrer Haut in der Zeit von 5 Minuten. Blutegel, Fische und Frösche sterben unter der Einwirkung der Carbolsäure nach kürzerer oder längerer Zeit, nach 1 — 20 Minuten.

Drei Tropfen reiner Carbolsäure auf den Flügel eines Sperlings getropft, haben Convulsionen und den Tod des Vogels zur Folge. Bei Hunden soll die Carbolsäure sehr schwere Hirnerscheinungen und selbst beim Menschen eine Art Trunkenheit erzeugen, wenn die Haut derselben mit einer 6 bis 7%igen Carbolsäurelösung (in Essigsäure gelöst) bestrichen wird. Es ist ferner nachgewiesen worden (Peters in Prag), wenn man die Haut des Menschen in grösserer Ausdehnung durch längere Zeit hindurch mit Steinkohlentheer bestreicht, — dessen wirksamster Bestandtheil die Carbolsäure ist, — dass der abgesonderte Urin sich schwärzt, und eben so wurde beim Menschen unter der äusseren Anwendung der Carbolsäure eine schwarzbraune oder grünlichbraune Färbung des Harnes beobachtet. — Man schliesst aus allen diesen Beobachtungen, dass die Carbolsäure eine toxische Wirkung auch auf den Menschen übe, und die Gegner der Carbolsäure behaupten sogar, dass seit der Anwendung der Carbolsäure zum Wundverband die Mortalität durch Pyä- und Septicämie zwar abgenommen, dafür aber die Sterblichkeit an Erschöpfung und andern Nervenwirkungen zugenommen habe.

Auch ich habe in früheren Jahren wiederholt unter der äusseren Anwendung der Carbolsäure und des Kreosots einen schwarz- oder dunkelbraun gefärbten Harn auftreten sehen, aber seit zwei Jahren, seit ich nach einem solchen Urin fahnde, ist es mir nicht gelungen, ihn zu erhalten. Vorübergehend auf einen halben oder einen ganzen Tag beschränkt, habe ich zwar eine dunkle Pigmentirung des Harns beobachtet, aber den charakteristischen Theerharn konnte ich nicht mehr beobachten, auch dann nicht, wenn ich die Carbolsäure sehr lange Zeit, durch Wochen hindurch, und in starker Concentration 3—5% angewendet habe. — Ich weiss mir diese Thatsache nicht zu erklären, aber ich vermuthe, dass ich früher mit nicht ganz reinen Präparaten gearbeitet habe, und bei der Anwendung des Steinkohlentheers scheint es weniger die Carbolsäure, als vielmehr die im Theer enthaltenen schweren Oele oder das Anylin (?) zu sein, welche die toxische Wirkung und

den schwarzbraunen Harn hervorrufen, während ich die äussere Anwendung der reinen Carbolsäure als atoxisch erklären muss. Ich kann für diese Ansicht sehr zwingende Gründe aufbringen.

In den letzten 15 Monaten herrschte in Wien eine Erysipel-Epidemie. Ich hatte über 100 Erysipele der schwersten Form, mit starkem Fieber, Blasenbildung und Hirnerscheinungen zu behandeln. Ich habe alle mit subcutanen Injectionen einer 2%igen Carbolsäurelösung behandelt und war mit dem Ergebniss dieser Behandlung so zufrieden, dass ich die Erysipele jetzt ausschliesslich mit subcutanen Carbolsäure-Einspritzungen behandle. Je nach der Höhe des Fiebers und nach dem Abfall der Temperatur injicire ich Morgens und Abends je 2—4 Pravaz'sche Spritzen voll in das subcutane Bindegewebe in der Umgebung des Erysipels. 20—30 solcher Einspritzungen innerhalb weniger Tage in die Umgebung des Erysipels injicirt zu haben, war keine Seltenheit, und in einzelnen Fällen bin ich bis zu 10 Einspritzungen im Tage gestiegen. Eine Pravaz'sche Spritze fasst circa ein Gramm Flüssigkeit. Es entsprechen demnach 10 Gramm einer 2%igen Carbolsäurelösung 0·2 Gramm reiner Carbolsäure. Wenn die Carbolsäure eine toxische Wirkung besässe, so müsste sie sich bei der hypodermatischen Methode kundgeben, ich konnte jedoch niemals eine toxische Wirkung wahrnehmen, und namentlich zeigte der Urin niemals die charakteristische schwarzbraune Färbung, obwohl ich stets darnach gesucht habe.

Es dürfte vielleicht nicht uninteressant sein, noch eine gegen meinen Willen gemachte Erfahrung hier kurz zu erwähnen.

Im Jahre 1873 stellte sich mir ein Kranker auf der Poliklinik mit einer sehr grossen Neubildung am Halse vor. Der Zwischenraum zwischen Kopf und Rumpf war an der vordern und den beiden Seitenflächen des Halses durch kindskopfgrosse zusammenhängende Geschwülste ausgefüllt, die an Umfang den des Kopfes und Gesichtes um etwas überragten und

schrittenen Stadien derselben nicht zu Stande kommen zu lassen.

Ich will nun zeigen, wie sich diesen hier entwickelten Grundsätzen gegenüber die Wundverbandtechnik, wie sie Lister angegeben, verhält.

Lister lässt die Hände des Operateurs und seiner Assistenten, die Instrumente und die Haut in der Umgebung des Operationsfeldes mit einer 5%igen Carbolsäurelösung desinficiren und reinigen. Diese Vorschrift ist ganz richtig und gut. Es handelt sich darum, jede Uebertragung eines Fermentes auf die Wunde und auf die Wundflüssigkeit zu verhüten. Es liegt gar nichts daran und schadet an der Sache nichts, dass Lister dieses Ferment lediglich in den Bacterien und in den in der Luft schwebenden Keimen und Mikroorganismen sucht, während dasselbe auch von anderswo herstammen kann. Die Carbolsäure macht die Wirkung eines vorhandenen Fermentes auf die Wunde unschädlich, und das ist die Hauptsache.

Ich für meinen Theil muss dieser Vorschrift, die Reinigung der Haut in der Umgebung des Operationsfeldes mit einer 3—4%igen Carbolsäurelösung, noch den Vortheil nachrühmen, durch die Wirkung auf die vasomotorischen Nerven eine Contraction der Gefässe in dem Wundbezirk zu erzielen.

Lister will ferner die Operation und den Verbandwechsel nur unter dem Carbolnebel ausführen, und ist ganz ängstlich, wenn der Sprayapparat für einige Augenblicke seine Thätigkeit einstellt — und er thut dieses sehr häufig; sobald die in jeder Flüssigkeit suspendirten kleinen Körperchen die engen Oeffnungen an der Mündung verstopfen — weil in dieser Pause sich ein Bacterium oder ein Luftkeim in die Wunde einschleichen und daselbst grosse Verheerungen anrichten könnte. Lister legt daher während dieser Pause einen in Carbolöl getauchten Lappen auf die Wunde, um auch während der Unterbrechung der Zerstäubung seine Wunde gegen jede Invasion von Bacterien zu vertheidigen.

Hier beginnen sich unsere Wege zu trennen und auseinanderzugehen. Die Carbolsäure in fein vertheiltem zerstäubtem Zustande wirken zu lassen — welches schon J. Lemaire empfohlen hat — ist für den Kranken nützlich und angenehm; der zerstäubte Carbolsäurenebel wirkt natürlich viel schonender, als der aus der Spritze kräftig geschleuderte Carbolsäurestrahl. Der Carbolnebel hat noch das Gute, dass an der vom Spray getroffenen Wundstelle durch die Zerstäubung ein ausserordentlich angenehmes Kältegefühl erzeugt wird. Die Kranken verlangen daher häufig nach dem Zerstäuber, und bei den wahrhaft vielen Applicationen des Spray war es nur zwei Mal vorgekommen, wo die Kranken gegen die Wirkung des Carbolnebels, weil Brennen und Jucken erzeugend, remonstrirt haben. — Ich bin also im Ganzen genommen ein Anhänger des Carbolsäure-Zerstäubers, und wende denselben recht häufig statt der Wundspritze und des Irrigator zum Aufweichen des Verbandes an; aber für die Operation, sowie für den Verbandwechsel als berechneten Selbstzweck dieser chirurgischen Verrichtungen, halte ich den Zerstäuber für überflüssig, und weil er, im Lister'schen Sinne gebraucht, die Aufmerksamkeit des Chirurgen auf eine falsche Fährte lenkt, als direct schädlich. Es kommt eben nur darauf an, die Wunde allenthalben mit der Carbolsäure in Berührung zu bringen; dieses geschieht während der Operation durch das Auftupfen des Blutes mit in Carbolsäure getränkten Leinwandläppchen, und nach der Operation und beim Wundverbande durch das Uebergiessen, Ueberrieseln und Ausspritzen der Wunde mit Carbolsäure, was freilich auch durch den Zerstäuber geschehen kann, nur nicht in dem Sinne Lister's.

Eine andere Specialität des Lister'schen Verbandes ist das oiled silk protective, kurzweg „Protective“ genannt.

Nachdem Lister die Carbolsäure nur zur Tödtung und Unschädlichmachung der Luftkeime verwendet, die Carbolsäure aber gleichzeitig als Reizmittel für die Wunde ansieht, so ist es begreiflich, dass er sich nach einem Stoffe umsieht, der die Wunde gegen die Carbolsäure schützen soll. —

Nachdem er die Guttapercha und den Kautschuk für die Carbolsäure permeabel, das Zinnblech zu wenig schmiegsam, den Staniol zerreisslich, das Blattgold zwischen zwei Kautschukblätter fabriksmässig nicht darstellbar gefunden; so hat er den gewöhnlichen Wachstaffet mit einem Gemische aus 1 Theil Dextrin, 2 Theilen Amylum und 16 Theilen einer 5%igen Carbolsäurelösung bestrichen, und in diesem so präparirten Wachstaffet den geeigneten Schutzstoff gefunden, der sich mit Carbolsäure und anderen Flüssigkeiten befeuchten und die von aussen kommende Carbolsäure auf die Wunde nicht einwirken lässt.

Ich muss auch hier, wie bei Spray, erwähnen, dass ich dem von Lister als Protectiv bereiteten Wachstaffet durchaus nicht feindlich gegenüberstehe, ich muss im Gegentheil zugeben, dass dasselbe sehr weich und schmiegsam, für die Wunde unschädlich und dem Kranken angenehm ist, und dass ich, vom Kostenpunkte abgesehen, gegen die Anwendung desselben nichts einzuwenden habe. — Aber der Hauptnutzen desselben besteht nicht, wie Lister angibt, in dem Schutze der Wunde gegen die Reizung durch die Carbolsäure, — denn die Carbolsäure ist gar kein schädliches Reizmittel für die Wunde, und nachdem die Wunde durch den Spray während der Operation und durch das Protective selbst, zu deren Bereitung eine 5%ige Carbolsäurelösung verwendet worden, ohnehin mit Carbolsäure in Berührung ist, so ist die Anwendung des Protective auch nicht als ein Schutzmittel gegen die Carbolsäure zu betrachten — sondern der Nutzen des Protectives besteht in der Schmiegsamkeit und Glätte des Stoffes und in seiner geringen Veränderlichkeit, wenn er mit den Wundsecreten in Berührung kommt. — Die erstere der Eigenschaften gestattet dem Protective, sich sehr genau an die Wunde anzuschmiegen und den Verbandwechsel zu bewerkstelligen, ohne die Wunde zu reizen; die glatte Oberfläche des Stoffes hindert eine Verklebung des Wachstaffets mit der Wunde und lässt dasselbe auch wieder von der Wunde abziehen, ohne Schmerz oder Blutung zu veranlassen.

Die zweite Eigenschaft des Wachstaffets d. i. seine Unveränderlichkeit, macht ihn für die Wunde unschädlich, indem von seiner Seite keine Fermentwirkung auf die Wunde und ihre Secrete geübt wird.

Ich finde zwar keinen triftigen, d. h. stichhaltigen Grund, warum Lister sein Protectiv erst beim zweiten und nicht schon beim ersten Verbande anwendet. Ich habe diese Regel jedoch eine Zeit lang befolgt, theils um die stricte Ausführung seiner Methode durchzuführen, und theils aus Oeconomie, weil das Protectiv sehr theuer ist. Uebrigens erfüllt ein Protectiv aus sehr feinem Mousseline, Battist oder Seidenpapier, das nach Art des Lister'schen Wachstaffets bereitet worden, ganz denselben Zweck wie das oiled silk protective, da es sich bei diesem Stoffe weniger um die Festigkeit, als um die Weichheit, Glätte und Unveränderlichkeit handelt. Ein so bereitetes billiges Material würde ich gern anwenden. Nur ist festzuhalten, dass vom Protective der angestrebte Erfolg und die erzielte Heilung ebenso wenig wie vom Carbolspray abhängt.

Eine weitere Specialität des Lister'schen Verbandes ist die antiseptic gaze. Die antiseptic gaze ist ein grobmaschiges Baumwollgewebe, welches in einem erwärmten Gemenge von 1 Theil krystallisirter Carbolsäure, 5 Theilen gewöhnliches Harz und 7 Theilen gewöhnliches Paraffin getränkt ist, so dass die einzelnen Fäden des Gewebes von der Carbolharzmasse durchtränkt und umschlossen, die Maschenräume aber frei, d. h. offen bleiben, während beim Protectiv nicht nur die Faden, sondern auch die Maschenräume, d. h. die Zwischenräume zwischen den einzelnen Fäden durch den Harzüberzug geschlossen sind. Als Zweck der antiseptic gaze gibt Lister an, um das Wundsecret, welches sich in den Maschenräumen sammelt, vor der Zersetzung zu schützen. Er faltet die antiseptic gaze in 8facher Lage und fügt den obersten 2 Hüllen ein Blatt seines Mackintoshzeuges ein, legt den so bereiteten Stoff über die Wunde, resp. über das Protective und befestigt

denselben durch eine aus antiseptic gaze geschnittene Binde an dem kranken Körpertheil.

Sowohl Lister's antiseptic gaze, als auch sein Protective mahnt stark an die Praxis der alten Aerzte. Damit soll jedoch durchaus nicht ein Vorwurf oder ein Tadel gegen Lister ausgesprochen, sondern nur gezeigt werden, dass der Mensch nicht selten instinctiv nach dem Richtigen greift, ohne sich immer des Motivs seiner Handlung klar bewusst zu werden.

Ich will durchaus nicht den Ausschreitungen der alten Aerzte in der Anwendung abenteuerlich zusammengesetzter Salben und Pflaster zum Wundverbande das Wort reden, aber die alte Anwendung der Harze zum Wundverbande ist gerade so, wie ihre Verwendung zur antiseptic gaze Lister's, vom wissenschaftlichen Standpunkte zu rechtfertigen. — *Der Vorzug der antiseptic gaze liegt in der harzigen Umhüllung der einzelnen Gewebsfasern, welche dadurch impermeabel und folglich auch inalterabel werden.* Ich habe oben (pag. 86) angeführt, dass die Zellen der Baumwoll-, Lein- und andern Fasern durch die Wundflüssigkeit aufquellen und durch die Veränderung ihres eiweissartigen Inhaltes zur Fermentquelle werden können. Durch die harzige Umschliessung der Faser kann dieselbe nicht quellen, daher auch nicht zum Ferment werden.

Zur Präparation der Gaze ist die Carbolsäure ganz überflüssig, obwohl ich zugebe, dass dieselbe unschädlich ist, und könnte sie bei der Bereitung der Lister'schen antiseptic gaze ohne Schaden ganz wegbleiben, oder durch nachträgliches Befeuchten mit Carbolsäure ersetzt werden, da ja die Wunde selbst durch das Protective gegen Fermente geschützt ist. Sowohl die mit als ohne Carbolsäure präparirte Gaze hat noch den Vortheil, dass sie sich nicht so leicht von der Wunde verschiebt, als die gewöhnlichen Verbandmateriale, die durch das Wundsecret glatt und schlüpferig werden.

Ich wiederhole, die alten Aerzte haben zur Heilung ihrer Wunden Harze und Salben empfohlen, und insoferne

dieselben das Wundverbandmateriale, die Charpie und die Leinwand impermeabel und damit auch inalterabel gemacht, und den Eiter und die Wundflüssigkeit vor Zersetzung geschützt haben, muss man diese Behandlung gut heissen. Auch Lister hat zwar unbewusst in dem Protective und in der antiseptic gaze nach dem Richtigen gegriffen, indem auch er die Gewebe des Verbandmaterials durch Imprägnation mit Harz und Pflaster für die Wundsecrete impermeabel und dadurch auch inalterabel gemacht hat. Aber alle diese an und für sich unschädlichen Proceduren mit dem Carbolnebel, Protective, antiseptic gaze und Mackintosh stellen sowohl in der Theorie, als auch in der Praxis, wie sie Lister anwendet, einen unhaltbaren, künstlichen Bau dar, der einem Kartenhause gleich von jedem freien Hauche einer künstlichen Prüfung umgeblasen wird.

Aus dem Bisherigen geht hervor, dass das Wesen eines guten Wundverbandes an die Erfüllung folgender Bedingungen geknüpft ist:

1. Ausschliessung eines jeden übertragbaren Ferments durch die Hände, Kleider, Instrumente und Utensilien des Chirurgen, seiner Assistenten und des Wartpersonales.
2. Verhütung einer jeden Umlagerung und Zerlegung (Fermentation) der Wundsecrete, als auch der Wundverbandmaterialien.
3. Beseitigung eines jeden mechanischen Insultes beim Verband und beim Verbandwechsel und möglichst seltenen Verbandwechsel.
4. Sehr unterstützt wird die Wirkung eines jeden guten Verbandes durch einen gleichmässigen äusseren Druck auf die Wunde, unter der Voraussetzung, dass der Verband keinen hermetischen Abschluss der Luft von der Wunde durch Kautschuk oder Guttapercha erzeugt, denn diese Art des Luftabschlusses hat sich, gleichviel, ob mit oder ohne Intervention von Carbolsäure, als nachtheilig für die Heilung erwiesen.

Diese 4 Forderungen lassen sich überall, auch auf dem Schlachtfelde, resp. auf dem Verbandplatze, im Feldhospital, in der Bauernhütte, in der Armen- und poliklinischen Praxis eben so leicht und eben so gut wie in jedem stabilen Friedeushospital erfüllen. Man braucht zu einem solchen Verband nur Carbolsäure, Mandelöl und einen weitmaschigen, unappretirten Calicot. — Von der Carbolsäure reicht zwar eine $2^0/_0$ige wässerige Lösung zu allen Zwecken aus, doch kann man die Arbeit abkürzen, wenn man neben einer $2^0/_0$igen noch eine stärkere Lösung, $3-4^0/_0$ oder selbst ein $5^0/_0$ige Lösung anfertigt. Die stärkere Concentration der Säure wird zum Waschen und Reinigen der Hände, die mit der Wunde in Berührung kommen, zum Reinigen der Haut in der Umgebung der Wunde und zum Auftrocknen des Blutes während der Operation verwendet. Für die Reinigung der Instrumente — die viel häufiger Träger der Infection sind, als man dieses anzunehmen geneigt ist — reicht es nicht hin, sie vor der Operation in Carbolsäure einzutauchen, weil dieselben von der wässerigen Säure nicht benetzt werden, und ist es zweckmässiger, wenn auch nicht genug verlässlich, sie in der Lösung 4—5 Minuten liegen zu lassen, doch leidet durch ein langes Liegen der Instrumente in Carbolsäurelösung die Schärfe und Politur derselben, desshalb ist es gerathen, die Instrumente in Carbolöl in der Concentration von 1 : 10 einzutauchen, welches an den Instrumenten schon beim blossen Eintauchen haften bleibt, und sie benetzt. Dieses ist in Verbindung mit der Esmarch'schen Einwickelung die Vorbereitung zu jeder Operation.

Ueber die Operation selbst habe ich an diesem Orte kein Wort zu verlieren und nur hinzuzufügen, dass die Auftrocknung des Blutes, wenn solches auf der Wundfläche erscheint, auch mit den aus dem weitmaschigen Calicot geschnittenen Läppchen ausgeführt werden kann, wenn man hiezu nicht ein Handtuch oder ein anderes reines Stück Wäsche verwenden will.

Wenn die Operation beendigt ist, soll der Verband nicht sofort angelegt werden, die Wunde soll vielmehr mindestens eine halbe Stunde der Luft ausgesetzt bleiben, ehe man zum Anlegen des Verbandes schreitet, nicht nur desshalb, damit man Zeit findet, die Blutung vollständig zu stillen und um sich auch von der dauernden und erfolgreichen Blutstillung zu überzeugen, sondern auch, damit das Blutserum und die Lymphe abfliessen können, und die durchschnittenen Gewebe Zeit finden, sich den veränderten Verhältnissen zu accomodiren und die kleinen Mündungen und Interstitien, die in die Wundfläche hineinragen, zum Verschluss zu bringen. — Während dieser Zeit lässt man die Wunde wiederholt mit Carbolsäure überrieseln. Hat man bei der Operation auch einen Knochen durchsägt, dann ist es sicherer, sich nicht ganz auf die Wirkung der Carbolsäure zu verlassen, weil dieselbe nicht in alle geöffneten Haverse'schen und Mark-Canäle eindringt, und weil die letzteren sich nicht von selbst rasch verschliessen können; da ist es besser und sicherer, die Sägefläche des Knochens mit dem Glüheisen zu verschorfen, und auf diese Weise die freien Mündungen derselben zu verschliessen.

Ich habe zu diesem Zwecke einen sehr kleinen und praktischen Glühofen construirt, in welchem mittelgrosse Glüheisen in 90 Secunden bis zur dunkeln Kirschröthe erhitzt werden, welcher es gestattet, das Ausbrennen der Sägeflächen ohne Zeitverlust auch auf dem Verbandplatze, in der poliklinischen und Armenpraxis auszuführen.[1])

Zum Wundverbande selbst braucht man zuerst eine Lösung von Carbolsäure in Mandelöl in der Concentration 1 : 10. — Ich ziehe das Mandelöl zu Verbandzwecken jedem andern fetten Oele vor, weil dasselbe am leichtesten ex tempore frisch bereitet werden kann, weil es ziemlich lange frisch bleibt, ohne ranzig zu werden, und weil ich gefunden, dass dieses

---

[1]) Die Beschreibung und Abbildung dieses kleinen und billigen Glühofens, der sich in der Praxis vollkommen bewährt hat, wird in der deutschen Zeitschrift für Chirurgie erscheinen.

Oel die Wunde weniger reizt, dem Kranken weniger Schmerz erzeugt und ihm angenehmer als die andern Oele ist.

In dieses Carbolöl wird ein entsprechend grosses Stück des weitmaschigen und unappretirten Calicots getaucht und mit demselben die Oberfläche der Wunde austapeziert, d. h. das Carbolöl-Läppchen wird der Wunde überall genau angeschmiegt. — Wenn Ausbuchtungen in der Wunde existiren, so müssen auch diese mit feinen Carbol-Läppchen austapeziert werden. Man wendet für einen solchen Zweck schmälere Carbol-Läppchen an, die Mitte derselben wird in Form einer Ansa in die Tiefe versenkt und der Oberfläche der Wunde adaptirt, während die Enden die Wundränder etwa 1 Cm. auf jeder Seite überragen. Ueber dieses Carbolöl-Läppchen, welches dem Lister'schen Protective, der Gitter-Charpie und der durchlöcherten Leinwand anderer Chirurgen entspricht, wird eine 6—12fache Lage des unappretirten, weitmaschigen Calicots gelegt, nachdem er früher mit der 2⁰/₀igen wässerigen Carbolsäurelösung getränkt worden ist. Dieser Calicot soll wo möglich faltenlos und nach Art der graduirten Compresse zugeschnitten werden. Der Verband wird mit einer einfachen Calicotbinde, die in gewöhnlicher Weise angelegt wird, gleichmässig und sanft an die Wunde angedrückt.

Wenn es sich um eine complicirte Fractur handelt, so müssen die Fragmente selbstverständlich in der richtigen Lage fixirt werden. Ueber diesen Verband wird eine aus demselben Calicot geschnittene Compresse mit der 2⁰/₀igen Carbolsäurelösung imprägnirt gelegt, welche mehrmals des Tages mit Carbolsäure berieselt und feucht erhalten wird.

Wenn die Wunde zu parenchymatösen Blutungen neigt, aber auch bei gewöhnlichen Wunden habe ich die Carbolsäure, in verdünnter Essigsäure gelöst, zweckmässig befunden. Seit längerer Zeit wende ich die Carbolessigsäure in der Concentration an: je 2 Theile reiner Carbolsäure und Essigsäure auf 100 Theile destillirtes Wasser.

Wo es thunlich ist, erscheint es zweckmässig, den weitmaschigen, unappretirten Calicot impermeabel und inalterabel

zu machen, dadurch, dass man die Fasern des Calicot in einer Harzlösung tränkt. Es kann dieses auf sehr verschiedene Arten geschehen, und ich habe mehrere Versuche in dieser Beziehung angestellt.

Copalharz mit Aether behandelt quillt erst auf, allmälig aber lösen sich etwa 40% desselben im Aether; wenn man den Calicot in diese ätherischen Lösung tränkt und dann trocknen lässt, so verdunstet der Aether und das Harz bleibt fest zurück und umschliesst die Fasern des Calicots. — Besser ist es, den Calicot in einer Mischung [1]) von 40 Theilen absolutem Alkohol, 10 Theilen absolutem Aether und 20 Theilen reinem Terpentinöl, in welches man Copal gelöst hat, einzutauchen. Der Calicot wird durch eine solche Procedur mit einem weichen, elastischen, nicht spröden Lack überzogen und dadurch impermeabel und inalterabel gemacht.

Der Calicot wird in Carbolöl getränkt auf die Wunde gelegt als Protective, aber nicht im Sinne Lister's, sondern im Sinne der älteren Aerzte, um wie im Protective einen Stoff zu haben, der nicht an die Wunde anklebt und den Verbandwechsel ohne Reizung der Wunde bewerkstelligen zu können; derselbe Calicot wird mit oder ohne Harzimprägnirung in 6—12 Lagen in einer 2%igen Carbolsäure- oder 2%igen Carbolessigsäure-Lösung getränkt, auf das Carbolöl-Läppchen in Form einer graduirten Compresse gelegt, und derselbe Calicot wird trocken als Binde zur Einhüllung und Compression verwendet. [2]) Der erste Verband wird, besonders wenn es sich um einen Verband nach einer Operation handelt, erst nach 48—72 Stunden erneuert, die späteren Verbände werden nach Bedürfniss gewechselt, wenn das Wundsecret durchschlägt und einen übeln Geruch verbreitet, oder wenn der

[1]) A. Wigger's Grundriss der Pharmacognosie, Göttingen 1857, 4. Auflage, pag. 551.

[2]) Ein solcher Verband ist ausserordentlich billig. Ich zahle den □Meter dieses nicht appretirten Calicots mit 14 Kreuzern, ½ □Meter ist das Maximum des Calicots zu einem Verbande, in der Regel reicht

Kranke über Schmerz in der Wunde klagt. Die Zeit für diese Verbände variirt daher zwischen 24 Stunden und 14 Tagen.[1])

Es braucht nicht erst erwähnt zu werden, dass dieser Verband, so wie jeder andere, eine weiche und schonende chirurgische Hand voraussetzt, wo diese fehlt, ist von keinem Wundverbande etwas zu erwarten. Uebrigens ist es eine Uebertreibung, zu behaupten, dass man mit irgend einem Mittel oder mit irgend einer Methode der Wundbehandlung die Eiterung und die üblen Zufälle und Folgen der Eiterung absolut verhüten könne. Es wird immer Fälle geben, die sich der Regel nicht fügen, und zwar bei solchen Kranken, deren Albuminate eine so labile Constitution und Zusammensetzung haben, dass weder die Carbolsäure, noch sonst ein anderes antifermentativum die Umlagerung oder die Zersetzung zu verhüten oder aufzuhalten vermag. Wir müssen sehr zufrieden sein, wenn unsere Methoden sich in der Mehrzahl der Fälle bewähren.

In gleicher Weise ist es als eine Uebertreibung zu bezeichnen, wenn Lister behauptet und andere Chirurgen ihm diese Behauptung nachsagen, „nicht die Carbolsäure sei das Wesentliche seines Wundverbandes, und dass das Chlorzink, der Borax, das übermangansaure Kali und andere Substanzen die Carbolsäure zu ersetzen vermögen, das Wesen seines Verbandes liege in der antiseptischen Methode, in dem Carbolnebel, Protective, antiseptic gaze und Mackintosh und in der Reihenfolge, wie er sie anwendet“; das Gegentheil dieser Behauptung ist das Richtige. Die Carbolsäure ist bei seinem

---

dazu $^1/_6$—$^1/_4$ □Meter hin. Da auch die Carbolsäure jetzt sehr billig ist, das Kilo krystallisirter Carbolsäure kostet 2 fl. 50 kr., so kostet ein Wundverbandwechsel im Maximum 10 kr., im Durchschnitt etwa 5 kr.

[1]) Ich habe seit jeher auch bei jeder andern Methode des Wundververbandes den Verbandwechsel in der Regel nur jeden 3. bis 6. Tag erneuert, und desswegen manche Anfechtungen erfahren, und ich kann es bestätigen, dass wenn man nur das Wasser von der Wunde ferne hält, man bei jeder Methode den Verband nur alle 3—6 Tage zu erneuern braucht, wenn man nur die Neugierde beherrschen und die Gewohnheit abstreifen kann, täglich nach der Wunde zu sehen.

antiseptischen Verbande die Hauptsache; der Spray, das Protective, die antiseptic gaze und das Mackintosh sind zwar gute und unschädliche, aber auch überflüssige und entbehrliche Zuthaten, welche den gläubigen Chirurgen auf eine falsche Fährte führen, und jeden Fortschritt hemmen und erschweren.

Ich habe in dem Frühern nur die Carbolsäure als antisepticum im Auge gehalten und ihre Eignung zum Wundverband besprochen, ich will jetzt zeigen, welche Stoffe sich der Carbolsäure zu diesem Zwecke substituiren lassen. Es liegt ganz nahe, es mit den der Carbolsäure verwandten Körpern zu versuchen, weil die aprioristische Annahme, dass Körper derselben Gruppe auch eine Anzahl von Eigenschaften gemein haben werden, ziemlich wahrscheinlich war. Man hat daher eine Reihe von Körpern, die so wie die Carbolsäure in die Gruppe der aromatischen Säuren gehört, auf ihre antifermentativen Eigenschaften geprüft, und sie zum Wundverbande angewendet.

In diese Gruppe gehören: die Carbolsäure, die Salicylsäure, die Benzoësäure, die Zimmtsäure, das Tymol, das Toluol und noch manche andere, bisher nicht näher untersuchte Verbindungen. — Diese sollen der Reihe nach auch hier besprochen werden.

Kolbe in Leipzig hat 1874 die früher aus dem ätherischen Oele der Gaultheria procumbens (Wintergrün) dargestellte, sehr kostspielige Salicylsäure auf billige Weise aus Carbolsäure und Kohlensäure mittelst Synthese dargestellt und die Vermuthung ausgesprochen, die Salicylsäure würde bei ihren antiseptischen Eigenschaften geeignet sein, die Carbolsäure zu ersetzen. — Thiersch[1]) war der Erste, der die Salicylsäure als antifermentativum zum Wundverbande verwendet und beschrieben hat. Ich selbst habe durch 8 Monate alle Wunden ausschliesslich mit Salicylsäure behandelt, und wende dieselbe

[1]) Volkmann, Sammlung klinischer Vorträge, Heft 84 und 85, Leipzig 1875.

auch heute noch sehr häufig als werthvolles Mittel bei Wunden an. Die mir zu Gebote stehende Salicylsäure ist nicht ganz weiss, hat einen Stich in's Röthliche, einen süsslichen Geschmack, lässt ein starkes Brennen auf der Zunge zurück, sie löst sich in 900—1000 kaltem, in 300 Theilen heissem Wasser, bei Erkalten der Lösung wurde ein Theil der Salicylsäure wieder ausgefällt [1]). In Aether, Chloroform und Alkohol ist sie leicht löslich, beim Verdampfen der Flüssigkeit bleibt die Salicylsäure als Rückstand, so dass man vermuthen sollte, dieselbe sei in der genannten Flüssigkeit nicht gelöst, sondern nur fein vertheilt, doch kann man mit Hülfe des Alkohols die Löslichkeit der Salicylsäure im Wasser bedeutend erhöhen. Nach mehreren Versuchen habe ich die alkoholischen Lösungen und die mittelst Alkohol concentrirter gemachten wässerigen Lösungen der Salicylsäure fallen gelassen und zum Wundverbande nur wässerige Salicylsäure-Lösungen in der Concentration von 0·1%, 0·2% und 0·3% (ich verschreibe daher einen halben, einen ganzen und anderthalb Gramm Salicylsäure auf 500 Gramm Wasser). Ich habe ferner die Salicylsäure als Pulver, fein verrieben, alkoholisirt, als auch in verschiedenen Gemengen mit Amylum, pulvis liquiritiae, Zinkoxyd, Tanin und anderen pulverförmigen, indifferenten Körpern versucht.

Die wässerigen Lösungen in ihren verschiedenen Concentrationen habe ich theils in Form von Fomenten angewendet, indem ich 4—8fach gefaltete Compressen mit Salicylsäure getränkt über die Wunden gelegt habe. Durch fleissiges Nachträufeln der Salicylsäure auf die Compressen wurden dieselben stets feucht erhalten — theils aber habe ich Lint, Baumwolle oder Calicot von entsprechender Grösse und Dicke mit der Salicylsäure getränkt, dieses Verbandmaterial auf die Wunde gelegt und sanft an dieselbe angedrückt, den Verband mit einer Compresse belastet oder mit einer Calicot-

---

[1]) Die späteren Proben der Salicylsäure haben eine grössere Lösslichkeit im Wasser ergeben.

binde an den Körpertheil befestigt. In beiden Fällen wurde der Verband nur gewechselt, wenn der Eiter sichtbar, oder die Eiterflecken auf dem Deckapparat kenntlich geworden sind.

Die Salicylsäure im trockenen Zustande wurde entweder rein oder mit den verschiedenen, früher genannten Substanzen verdünnt, in fein pulverisirtem Zustande auf die Wunde gebracht.

Indem ich zur Besprechung der zersetzungswidrigen Eigenschaften der Salicylsäure auf Wunden übergehe, muss ich die Wirkung der Salicylsäure in Lösung von jener in Pulverform aus einander halten. Ich beginne mit der erstern. Ich habe die früher genannten, verschieden concentrirten Salicylsäure-Lösungen bei älteren Wunden und Geschwüren, bei frischen Wunden, die durch Zufall, sowie durch die Hand des Chirurgen erzeugt worden, bei complicirten Fracturen des Unterschenkels, bei Resectionen der Gelenke und in der Continuität der Knochen angewendet, und habe in allen den genannten Fällen ein günstiges Heilungsresultat erzielt. Dieses ist jedoch, wie ich schon früher erwähnt habe, für die Beurtheilung des Werthes eines Mittels nicht massgebend. Es reicht bei der Anwendung eines neuen Mittels zum Wundverbande, oder einer neuen Verbandmethode zur Beurtheilung derselben durchaus nicht hin, einen fieberfreien Wundverlauf und das Fernbleiben der accidentellen Wundkrankheiten zu erzielen, solche Resultate lassen sich bei jedem schonenden und reinlichen Wundverband erzielen, bei welchem nicht durch nutzlose und schädliche Eingriffe Fermente erzeugt werden. Das charakteristische Kennzeichen eines guten Verbandmittels besteht darin, dass dasselbe die Eigenschaft besitze, in der Mehrzahl der Wunden, die mit demselben behandelt werden, auch die phlogogene Fermentation zu verhüten und eine Heilung ohne Eiterung zu Stande kommen zu lassen, und nach diesem Massstabe gemessen scheint die wässerige Salicylsäurelösung hinter der wässerigen Carbolsäurelösung zurückzustehen, indem die Zahl der ganz ohne

Eiterung geheilten Wunden relativ kleiner waren, als bei der Anwendung der Carbolsäure. Von den 3 complicirten Fracturen des Unterschenkels, die ich mit Salicylsäure-Lösung behandelt habe, ist nur einer per primam geheilt, und von den Operationswunden war die Verhältnisszahl noch relativ kleiner; doch das konnte Zufall gewesen sein; was auf mein Urtheil bestimmend gewirkt hat, das ist, dass die subcutanen Injectionen mit der Salicylsäure-Lösung beim Erysipel und bei den verschiedenen Phlegmonen nicht jene markante Erniederung der Körpertemperatur, noch das Zurückweichen der phlegmonösen Entzündung bewerkstelligen konnte, wie ich es bei der Anwendung der Carbolsäure zu sehen gewohnt war. Auch einen Einfluss auf die vasomotorischen Nerven konnte ich bei den Salicylsäure-Lösungen nicht nachweisen, wenigstens nicht in so kurzer Zeit, wie bei der Carbolsäure; ich habe mehrere Male versucht, durch Entzündung geröthete Hautparthien durch ein in Salicylsäure getauchtes Läppchen zum Erblassen zu bringen; es ist mir dieses niemals so schnell und so häufig gelungen, wie bei den Carbolsäurelösungen; freilich war die Concentration der angewandten Salicylsäure-Lösung 8—10 Mal kleiner, als die der angewandten Carbolsäure, weil die Salicylsäure weniger löslich im Wasser ist, als die Carbolsäure. Diese Umstände geben der Carbolsäure in Lösung den Vorzug vor den Salicyläure-Lösungen.

Dagegen hat mir der trockene Salicylsäureverband ganz überraschende antiseptische und antifermentative Resultate ergeben. — Ich will nur die 3 gleichzeitig vorgekommenen Fälle von complicirter Fractur erwähnen, bei denen ich den trockenen Salicylsäure-Verband zuerst versucht habe. 1. Ein Arbeiter ist mit der Hand in das Räderwerk einer Maschine gerathen, wobei der Daumen von den Zähnen der Räder mehrfach gebrochen, die Weichtheile zerrissen und zerquetscht wurden. 2. Bei einem Arbeiter, der beim Ablaufen eines Krahns mit der Hand zu nahe der Kurbel kam, wurde der Zeigefinger

von der Kurbel getroffen und das Terminalgelenk aufgerissen. 3. Eine complicirte Fingerfractur bei einer Explosion durch Pulver. Alle 3 Verletzungen sind mit Erhaltung der Finger in brauchbarem Zustande ohne einen Tropfen Eiter geheilt. Ich habe seither über ein halbes Hundert Balggeschwülste aus den verschiedensten Körpergegenden exstirpirt, die gleichfalls alle durch die blosse Anwendung der reinen Salicylsäure in Pulverform ohne Tropfen Eiter geheilt sind. Die Anwendung ist folgende. Ich streue das fein zerriebene Salicylsäurepulver in die Wunde und drücke das Pulver in die Wunde und verreibe es mit der Wundflüssigkeit. Es bildet sich aus der Wundflüssigkeit und dem Salicylsäurepulver ein Teig, der wieder mit Salicylsäure verrieben wird, bis keine neue Wundflüssigkeit mehr hervorquillt, und dann wird über den Teig noch Salicylsäure aufgestreut, mit einem Stückchen Lint bedeckt und mit einer Calicotbinde befestigt. Der Verband dient nur dazu, um das Salicylsäurepulver nicht zu verstreuen; so bald das Pulver sich mit Wundflüssigkeit imbibirt und fest an der Wunde geworden ist, lasse ich jeden Verband weg; wo ich daher ein Verstreuen des Pulvers nicht zu fürchten habe, da wende ich gar keinen Verband an.

Alle von Anfang an so behandelten Wunden sind ohne Tropfen Eiter geheilt. Ich habe die Oberfläche der Wunde, von dem ersten Verbande angefangen, gar nicht mehr zu Gesichte bekommen. Wenn die durch Salicylsäure und Blut gebildete Kruste abgefallen, dann war bereits eine zarte, wenig vertiefte blaurothe Narbe zurückgeblieben. Jeden Tag wurde der verletzte Theil besichtigt und der Geruch desselben genau geprüft. Wenn beim Drucke auf die Kruste ein Tropfen Synovia-ähnliche Flüssigkeit hervorquoll, so wurde eine neue Schichte Salicylpulver auf die Wunde gebracht, was im Verlaufe der Heilung 5—6 Mal geschehen ist.

Was den Geruch anlangt, so haben alle meine Assistenten und Hörer in Uebereinstimmung mit mir den Geruch der mit Salicylsäurepulver bedeckten Wunde stets als den

eines frisch gebackenen, nicht stark sauer riechenden Brodes erkannt. Es ist dieses ein angenehmer aromatischer Geruch. Niemals wurde ein ammoniakalischer, Schwefelwasserstoff, Käse, noch der bekannte Eiter- oder Leichengeruch bei der Anwendung des Salisylsäurepulvers wahrgenommen.

Bei frischen Wunden, in denen also noch keine Fermentation stattgefunden, wird dieses Mittel, in der früher beschriebenen einfachen Art angewendet, wenn auch nicht in allen, so doch in der Mehrzahl der Fälle zum Ziele führen. Doch muss ich hervorheben, dass wenn es sich um grosse Wunden handelt, der Schmerz, den die Salicylsäure hervorruft, ziemlich bedeutend ist, und nach Angabe der Kranken bis zu einer halben Stunde lang anhält. Auch ist der Kostenpunkt nicht ganz aus den Augen zu lassen; bei dem hohen Preis der Salicylsäure und bei der Menge des zu einer grossen Wunde nöthigen Medicaments ist der trockene Salicylsäureverband kein billiger Verband; und wenn ich die Salicylsäure mit den früher genannten Pulvern verdünnt habe, da hatte ich häufiger Misserfolg, resp. die Heilung durch Eiterung erzielt.

Bei bereits in Eiterung befindlichen Wunden wirkt die Salicylsäure in Lösung, als auch trocken in Pulverform hemmend auf den Fortschritt jeder weitern Zersetzung, und habe ich keinen Fall von Pyämie, von Nosokomialgangrän und Tetanus unter der Behandlung der Salicylsäure auftreten sehen.

Ueber die Immunität der mit Salicylsäure behandelten Wunden gegen Erysipel kann ich mir kein Urtheil erlauben, weil die relativ wenigen Fälle von Erysipel die unter, richtiger neben der Salicylsäure-Behandlung aufgetreten sind, weder für, noch gegen die Ansicht verwendet werden können, weil die bezeichneten Erysipele nicht an der Wunde, sondern an von der Wunde entfernten Körpertheilen ihren Ursprung hatten. Bei Wunden an den Extremitäten war es doch am häufigsten das Gesicht und der Kopf, wo das Erysipel aufgetreten ist, und hat um diese Zeit das Erysipel epidemisch in Wien geherrscht und auch eine Zahl gesunder Menschen befallen.

Bei stark eiternden, sowie bei unreinen Wunden, die einen schlechten Eiter absondern, habe ich häufig durch das Aufstreichen der officinellen Lösung von ferrum sesquichloratum mit einem weichen Haarpinsel auf die Wunde, und durch Bestreuen der mit Eisenlösung bestrichenen Wunde mit Salicylpulver oder durch Ueberdeckung derselben mit einem in starker Salicylsäure getränkten Lintläppchen eine merkliche Verminderung und Verbesserung der Eiterung wahrgenommen.

Die Salicylsäure vermag auch in Pulverform die Schimmelbildung und die Fäulniss in fäulnissfähigen, nicht lebenden Substanzen nicht aufzuhalten, wenn bei denselben eine hinreichende Menge von Flüssigkeit vorhanden ist. Ich habe frisches Fleisch, verschiedene Wurstsorten, darunter auch Blutwurst, mit Salicylpulver 2 Mm. dick eingestreut, in gut schliessende Zinnbüchsen verschlossen, in Staniol gewickelt und ganz offen der Luft ausgesetzt, und keines dieser Versuchsobjecte konnte für die Dauer conservirt werden, am längsten blieben die in den suspendirten Piecen conservirt.

Ueber die Wirkung der von Thiersch angegebenen $3^0/_0$igen und $10^0/_0$igen Salicylsäure-Verbandwatte, sowie über den Salicyl-Jute-Verband habe ich zu wenig Erfahrung und kann über denselben ebenso wenig ein Urtheil fällen, als über den von Lister angefertigten boracic lint. Ich vermuthe jedoch, dass alle diese Verbandmittel keinen höhern antiseptischen Werth haben, als wenn dieselben Materialien mit nitras argenti, sulfas cupri, acetas plumbi und andern stärker oder schwächer adstringirenden Mitteln imprägnirt auf die Wunde gebracht werden, weil diese Substanzen die Fermentbildung nicht einmal in den vom Eiter imbibirten Zellen des Wundverbandmateriales aufzuhalten vermögen.

Ich will nun kurz die Vor- und Nachtheile der Salicylsäure zusammenstellen. Die Salicylsäure ist nicht flüchtig, nicht giftig, auch nicht beim innerlichen Gebrauch von grossen Gaben, sie ist vollkommen geruchlos, lässt sich in flüssiger und trockener

Gestalt anwenden, wirkt selbst in Pulver- oder Pastenform nicht ätzend.

Die Nachtheile der Salicylsäure sind: ihre geringe Löslichkeit in Wasser, ihre geringe Wirksamkeit bei subcutaner Anwendung, ihre Eigenschaft in flüssiger und fester Form die Epidermis stark zu quellen und zu lockern, ihr Unvermögen todte organische Substanzen in flüssiger, wie in fester Form für die Dauer unverändert zu erhalten, ihre reizende Eigenschaft, wenn dieselbe auf die Schleimhaut der Nase oder der Luftwege gelangt, Niessen und Husten hervorzurufen, bei concentrirter Anwendung Schmerz hervorzurufen, und endlich ihr hoher Preis, dieselbe kostet noch jetzt 12—20 fl. Oest. Währ. per Kilo. Wenn man daher die Vor- und Nachtheile der Salicylsäure mit den entsprechenden Vor- und Nachtheilen der Carbolsäure vergleicht, so findet man, dass die Salicylsäure die Carbolsäure niemals ganz zu verdrängen im Stande sein wird, dass aber andererseits auch die Salicylsäure ein so werthvolles Wundverbandmittel ist, welches besonders bei complicirten Fracturen und Wunden von geringer Ausdehnung als trockener Verband durch kein anderes Mittel zu ersetzen ist, und niemals aus der chirurgischen Praxis verschwinden wird.

Ich kann es bei dieser Gelegenheit nicht unterlassen, auf eine von Thamhayn[1]) gemachte Bemerkung zurückzukommen. Er sagt: In der Bibliothek des Huller-Krankenhauses findet sich ein merkwürdiges, anregendes Werk mit der Aufschrift: „Treatise on Alkali and acid by John Colbatch M. R. C. P. London 1698“. Der Verfasser scheint praktischer Arzt in London, früher aber Militärarzt im Heere William's III. vor Namur gewesen zu sein; denn er sagt, dass er hier in seinen Musestunden das bezeichnete Werk geschrieben habe.

Er muss ein Mann gewesen sein, der seiner Zeit vor-

---

[1]) l. c. im Vorwort mit der Ueberschrift: „Zum Verständnisse“, pag. VII.

ausgeeilt war und desshalb durch seine Meinungen und Ansichten sich mancherlei Feindschaft zugezogen hatte. Wenigstens spielt er darauf an, wenn er sagt: „Wer durch das Leben ohne Missgunst gehen will, der muss glauben, was Alle glauben, und sprechen, was Andere sprechen, und wer immer es auf sich nimmt, anders zu thun, der wird als Lohn stets Tadel finden.“ Wir finden bereits bei ihm neuere Anschauungen über gewisse Eigenthümlichkeiten des Blutes im kranken und gesunden Zustande, so z. B. die bestimmte Behauptung, dass ein flüchtiges Alkali aus dem Blute erhalten werden könne; auch glaubt er, das Alkali sei im Blute vermehrt und mache die Blutkörperchen durch seinen Ueberschuss zerfallen, wesshalb er im Fieber die Anwendung der Säuren streng empfiehlt. Unter diesen ist nun eine, welche entschieden auf die antiseptische Behandlung zielt. In unserer Zeit hat Polli in Mailand bei Gährungskrankheiten die schwefelige Säure als ein mächtiges Heilmittel empfohlen. Dieselbe Säure wendet bereits Colbatch unter dem Namen Gas sulfuris an und gibt Anweisung zu ihrer Bereitung, indem er Wasser mit der flüchtigen Säure, die aus dem Schwefel ausdunstet, sättigen lässt. Das Mittel ist dasselbe, wie das in unsern Pharmacopöen aufgenommene, und unterscheidet sich nur in der Zubereitungsweise. Nach Aufzählung der verschiedenen Fälle, bei denen er sie wirksam gefunden hat, fasst er seine Meinung dahin zusammen: Dies Mittel in bösartigen Krankheiten reichlich gegeben, hat Wunder gethan, selbst da, wo die Leute bereits dem Tode verfallen zu sein schienen. Es ist eine treffliche Medicin, nebenbei auch zu Zeiten ansteckender Krankheiten als vorbauende gut zu verwerthen, und ich denke, wenn irgend eins die Bezeichnung verdient, dies ist wahrhaftig ein wahres Schutz- und Trutzmittel. Dieser Abhandlung ist eine andere angeheftet: Novum Lumen chirurgicum, welches die Vorzüge eines gewissen Wundpulvers preist, dessen Zusammensetzung leider verschwiegen ist, weil der Verfasser „sie aus gewissen Gründen noch geheim halten müsse“. Unter andern Vorzügen soll es auch den haben, ein

vorzügliches blutstillendes Mittel zu sein. Für unsern Zweck ist besonders folgende Stelle bemerkenswerth: „Ungefähr vier Tage nach der ersten Anwendung des Pulvers wurde die Wunde wegen eines neuen Verbandes frei gelegt; sie war in einem sehr guten Zustande, eiterte nicht im geringsten und nur eine dünne, wässerige Flüssigkeit, von der ich vermuthe, dass sie aus den Drüsen und Lymphgefässen ausgeschwitzt ist, kam zum Vorschein; blieb sie eine Zeit lang auf dem Verbande liegen, so fing sie an zu riechen; aber das, was aus der Wunde frisch herauskam, war wohlriechend wie eine Rose." Abgesehen von diesem Rosengeruch ist eine Aehnlichkeit der Wirkung dieses Pulvers und der Carbolsäure nicht zu verkennen, und um so weniger, als der Verfasser dieser Wirkung die Verhütung der Eiterung beimisst und die Verbandweise der Zeitgenossen verlacht, die Wunden mit Wicken offen zu halten, um die materia peccans leichter auszutreiben.

Ich habe in Ermangelung des Originals, welches mir leider unzugänglich ist, die betreffende Stelle wörtlich nach Thamhayn citirt, kann aber seinen Ansichten, als habe Colbatch die Carbolsäure zum Wundverbande verwendet, nicht beistimmen.

Wie früher gezeigt worden, ist die Carbolsäure nicht das einzige Mittel, welches die Heilung der Wunden ohne Eiterung herbeiführt, es gibt noch viele andere Mittel, die diese Eigenschaft besitzen, eines derselben habe ich unter der Form des reinen Salicylpulvers genannt, aber auch der Geruch nach Rosen spricht entschieden gegen diese Annahme. Ich will nicht behaupten, dass die Carbolsäure einen übeln Geruch hervorrufe, obwohl viele Menschen denselben als üblen Geruch bezeichnen und behaupten, Kopfweh von demselben zu bekommen, aber ihn mit dem Geruch der Rosen zu vergleichen, wird auch der begeistertste Anhänger der Carbolsäure nicht wagen.

Mir scheint, Colbatch habe ein Salicylpräparat angewendet, und der Leser wird mir beistimmen, wenn er mit

mir die Angaben Gregory's in seinen „Outlines of organic chemistry" liest. Gregory sagt[1]): „Das hypothetische Radical Salicyl $C_{14}\ H_5\ O_4$ gibt in Verbindung mit Wasserstoff den Salicylwasserstoff, der sich als Hauptbestandtheil des ätherischen Oeles, welches durch Destillation der Blumen von spiraea ulmaria mit Wasser gewonnen wird. . . . Wenn man den Salicylwasserstoff mit concentrirtem Ammoniak zusammenbringt, so bildet sich ein gelber, fester Körper von Rosen-ähnlichem Geruch, das salicylsaure Ammoniak. Befeuchtet zersetzt sich dieses Salz freiwillig, wird schwarz und gibt unter Entwickelung von Ammoniak diesen Rosen-ähnlichen Geruch zu erkennen. Nach dem Vorhergehenden ist es wahrscheinlich, dass Colbatch ein Salicylpräparat verwendet, und dass sich in der Wunde salicyligsaures Ammoniak gebildet hat, welches an der Luft zerfallen ist und den Rosengeruch erzeugt hat.

Auch die Benzoësäure habe ich zwei Monate hindurch zum Wundverbande ausschliesslich bei allen in jener Zeit zugewachsenen chirurgischen Kranken versucht, grösstentheils in Lösung, und nur selten in Pulverform. Die Benzoësäure hat vor der Salicylsäure den Vortheil der grossen Billigkeit — das Kilo kostet 10—15 fl. — der geringeren Schmerzhaftigkeit, sie lockert die Epidermis weniger auf und macerirt sie weniger, sie hat einen angenehmen Geruch, ruft nicht reflectorisch Niessen und Husten hervor, wenn sie mit Schleimhaut der Nase oder Lunge in Berührung kommt, greift auch die Hände des Chirurgen beim Gebrauch weniger an, doch steht sie in ihren antiseptischen Eigenschaften der Carbol- und Salicylsäure nach. Ich muss auch die Benzoësäure als Bereicherung der therapeutischen Medicamente für den Wundverband bezeichnen, weil es Fälle gibt, in denen man mit der Carbol- und Salicylsäure nicht zum Ziele kommt, und da ist die Benzoësäure ein gutes Ersatzmittel.

---

[1]) Gregory - Gerding, Organische Chemie, Braunschweig 1854, pag. 232.

Mit der Zimmtsäure habe ich keine Versuche angestellt, weil in ganz Wien die Zimmtsäure nicht zu haben war, auch ist sie die theuerste der bisher genannten Verbandflüssigkeiten.

Zu Versuchen mit Thymol und Toluol als Wundverbandmittel habe ich noch keine Zeit gefunden, auch ist das letztere der genannten Präparate sehr veränderlich und daher zu Versuchen, sowie zur allgemeinen Anwendung ungeeignet.

Den hier angeführten Wundverbandmitteln möchte ich noch einige Bemerkungen anhängen. Es ist bekannt, dass in der Chirurgie der Alten die Balsame eine grosse Rolle in der Wundbehandlung gespielt haben, und findet die Ueberzeugung über die Wirksamkeit der Balsame als Heilmittel für die Wundbehandlung in dem Sprachgebrauch ihren Ausdruck. Man sagt, „das ist Balsam für seine Wunden." Die neueren Chirurgen aber halten die Anwendung des Balsams zum Wundverbande für absolut unzulässig. Nachdem aber alle Balsame ohne Ausnahme Benzoë- und Zimmtsäure enthalten, Substanzen, denen wir hohe antiseptische Eigenschaften beilegen und die wir jetzt neuerdings zum Wundverbande herbeiziehen, so dürfen wir über die Verwendung der Balsame, sowie über die aus denselben bereiteten Pflaster zum Wundverbande, wie es die älteren Chirurgen gethan haben, nicht mehr geringschätzend und wegwerfend urtheilen. Es ist dieses wieder ein Zeichen, dass der Mensch ohne sich klar darüber zu sein, nicht selten ganz instinctiv, nach dem Richtigen greift.

Endlich habe ich noch eines Mittels Erwähnung zu thun, das ich seit kurzer Zeit verwende, und das ist der Zucker. Ich bin von dem Gedanken ausgegangen, nachdem im Haushalte die verschiedenen leicht zerfallenden und bald faulenden Obst- und Fruchtgattungen, sowie die verschiedenen leicht gährenden Fruchtsäfte durch den Zucker conservirt und vor Gährung und Fäulniss bewahrt werden, so muss der Zucker antifermentative Eigenschaften besitzen, die möglicherweise auch in der Chirurgie verwendet werden könnten. Ich

habe denselben in Pulverform, fein zerrieben, — denn die Krystalle würden die Wunde reizen, — und in Lösung als Syrup auf Wunden und Geschwüre angewendet. Der trockene Zuckerverband mit fein zerriebenem Zucker hat für die Spitalsbehandlung manche Unzukömmlichkeit; den habe ich aus Opportunitätsgründen bald aufgelassen und bin nur bei der Zuckerlösung als einfacher Syrup geblieben. Ich verwende den officinellen Syrupus simplex, bestehend aus 1 Theile Zucker auf 2 Theile Wasser; es ist aber kein Hinderniss vorhanden, den Syrup in stärkerer Concentration anzuwenden, nur darf derselbe nicht so concentrirt sein, wo er zu krystallisiren beginnt. Ich habe bisher den Syrup noch nicht auf frische Operationswunden, sondern nur auf bereits in Eiterung begriffene Wunden und auf Geschwüre angewendet. Ich habe den Syrup einfach auf die Wunde getropft, so dass dieselbe, sowie die umgebende Haut von demselben bedeckt war; den Syrup liess ich an der Luft über die Wunde eintrocknen, und habe die Wunde gar nicht oder erst nach dem Eintrocknen des Syrups mit einer einfachen Binde aus grossmaschigem, unappretirtem Calicot verbunden. Ich habe bei dieser einfachen Syrupbehandlung gefunden, dass die Wunden sehr schön unter derselben heilten, dass die Eiterung abnimmt und dass die Kranken den Verband loben; namentlich ist zu erwähnen, dass bei schmerzhaften Geschwüren und bei übelriechenden Secreten dem Syrup die Eigenschaft zukommt, die Schmerzen zu lindern und den übeln Geruch zu beseitigen, das heisst, unter der Anwendung des Syrups werden keine übelriechenden Secrete abgesondert. Ich bin dann weiter gegangen und habe 1%, 2%, 3%, 4% und 5% Carbolsäure dem Syrup beigemengt, ich habe den Syrup mit Salicylpulver zu einem dicken Brei vermengt und alle diese Lösungen und Mischungen als Carbolsyrup und Salicylsyrup für die Wundbehandlung angewendet. Diese Versuche sind zwar noch nicht zum Abschluss gelangt, aber ich kann schon jetzt sagen, dass dieses Mittel zur Wundbehandlung für den Arzt bequem, für den Kranken angenehm und nützlich ist, und dass ich dasselbe zu weitern

Versuchen den Fachgenossen empfehlen kann. Vielleicht dürfte es nicht überflüssig sein, zu erwähnen, dass eine $^1/_4$—$^1/_2$%ige Carbolsyruplösung bei hartnäckigen, granulösen Augenentzündungen mir sehr gute Dienste erwiesen hat.

Hier sind noch die nachfolgenden Substanzen als Wundverbandmittel zu erwähnen:

a) Der Kampher. — Ich glaube, dass es Sédillot war, der zuerst den Kampher als antisepticum zum Wundverbande verwendet hat, und zwar hat er den Kampher in Substanz als fein verriebenes Pulver auf die Wunde gebracht und damit sehr günstige Heilungsresultate erzielt. Seine Nachahmer haben jedoch den Kampher in Substanz zum Wundverbande aufgegeben, dafür aber denselben in alkoholischer und weiniger Lösung als antisepticum verwendet, und sie finden den Kampherspiritus und den Kampherwein als ein sehr wirksames Mittel zur Verhütung der accidentellen Wundkrankheiten.

b) Die Chinarinde. — Ich vermag es nicht anzugeben, wer zuerst die Chinarinde zum Verband als antisepticum empfohlen hat, aber ich weiss, dass es viele Aerzte gibt, besonders in Frankreich, welche die Chinarinde in fein verriebenem Zustand in trockener Form auf die Wunde bringen. Diesem Chinapulver- so wie dem Chinadecoct - Verbande werden hohe antiseptische Tugenden nachgerühmt.

Dieselbe Anhänglichkeit, wie sie in Frankreich für den Kampher und die Chinarinde noch heute zu beobachten ist, hat in Deutschland vor der Verbreitung des Lister'schen Verbandes, für die essigsaure Thonerde, für das übermangansaure Kali und für manche Bleipräparate geherrscht; und wenn man die Lobredner dieser und ähnlicher antiseptischer Mittel sprechen hört, und die grosse Zahl der mit diesen Mitteln bewirkten Heilungen in Betracht zieht, so sollte man glauben, dass die fieberhaften Wundkrankheiten in der Chirurgie nur mehr ein historisches Interesse haben und aus den Krankensälen verschwunden sind, und doch ist dem leider nicht so, und trotz der vielen antiseptischen Verbandmittel, über die

sie verfügen, ist es noch nicht gelungen, das Wunderysipel, die Pyä- und Septicämie ganz aus den Krankensälen zu verbannen. Ich will die Lobredner der eben genannten antiseptischen Verbandmittel nicht etwa einer incorrecten Beobachtung zeihen, denn sie haben wirklich in einer Reihe von Fällen mit den genannten Mitteln eine Reihe von glücklichen Heilresultaten erzielt, aber diese Heilresultate sind nicht massgebend. Ich wiederhole es, das einzig verlässliche Merkmal für die Güte eines Wundverbandmittels besteht in seiner Eigenschaft, jede Eiterung zu verhüten. Früher hat man sich mit der Eigenschaft eines Mittels begnügt, die schlechte und profuse Eiterung zu verhüten, gegenwärtig wollen wir auch die gute Eiterung nicht haben, wir wollen die Wunden ganz ohne Eiterung heilen lassen, weil selbst die gute Eiterung noch viele Gefahren im Gefolge hat. Alle die genannten Mittel entsprechen diesen strengen Anforderungen nicht, deshalb will ich hier nicht näher auf dieselben eingehen.

Endlich ist noch das Chloralhydrat in der letzten Zeit als Wundverbandflüssigkeit und als antisepticum verwendet worden.

Marc Seé hat eine 2—10%ige Chloralhydrat-Lösung als antiseptische Wundflüssigkeit empfohlen, von der er voraussetzt, dass dieselbe als schmerzstillende Methode besonders in jenen mit starken Schmerzen einhergehenden Wunden mit Erfolg verwendet werden dürfte. Ich habe über die äussere Anwendung des Chloralhydrates zum Wundverbande keine eigene Erfahrung, aber ich habe in einigen Fällen seiner Anwendung in der Praxis von Collegen ein Eczem an der Applicationsstelle und ziemlich heftige brennende Schmerzen auftreten gesehen, ich führe dieses zum Wundverbande verwendete Mittel nur der Vollständigkeit wegen hier an. —

Ich habe bisher die verschiedenen Mittel behandelt, welche zum Wundverband verwendet, sich gegenseitig ersetzen können; jetzt ist es meine Aufgabe, einige Concurrenz-Methoden der Wundbehandlung kritisch zu beleuchten.

Da ist in erster Linie die offene Wundbehandlung zu erwähnen. Die von Kern in Wien im Anfange dieses Jahrhunderts zuerst methodisch durchgeführte und in der neuen Zeit wieder von Burow und besonders von Krönlein warm empfohlene Methode der offenen Wundbehandlung bezieht sich hauptsächlich auf die Behandlung der Amputationsstümpfe. Es wurde darauf hingewiesen, dass die Sterblichkeit unter den Amputirten, die offen behandelt wurden, ein Minimum war, und dass namentlich die Pyämie und Septicämie seltene Ereignisse bei dieser Behandlungsart seien.

In der neuern Zeit hat man die offene Wundbehandlung auch auf alle andern Operationen und Wunden übertragen und dieselbe zum Gegensatz zur antiseptischen als allgemein anwendbare Wundbehandlungs-Methode hingestellt.

Mir scheint, dass man das Wesen der offenen Wundbehandlung allenthalben verkannt hat, gerade so wie dieses mit der antiseptischen Methode der Fall war. Ich will als Beispiel Thiersch citiren. Er sagt[1]: „Ob dabei (bei der offenen Wundbehandlung) die Wunde ganz frei liegt, oder ob sie mit einem Oellappen, einer Wassercompresse, kalt oder warm bedeckt wird, scheint nicht von Bedeutung, wenn dadurch der freie Abfluss nicht verhindert wird; auch kann man zu ihr die Berieselung fügen, ohne ihren Charakter zu ändern, und das permanente Wasserbad steht ihr nahe."

Mir scheint eine solche Auffassung, wie sie Thiersch aufgestellt und von vielen andern Chirurgen angenommen wird, den Begriff der offenen Wundbehandlung ganz zu verwischen oder wenigstens stark zu trüben. Der Zutritt der atmosphärischen Luft zur Wunde und der Abfluss des Wundsecretes sind zwar einige Bedingungen, aber noch nicht die offene Wundbehandlung selbst. Meiner Auffassung nach besteht das Wesen der offenen Wundbehandlung darin, die Wunde mit Ausnahme des Reizes, den der Zutritt der atmosphärischen Luft erzeugt, vor jeder an-

[1]) l. c. p. 647.

dern und weitern Reizung und Fermentbildung zu schützen und sie ganz sich selbst zu überlassen.

Ich habe schon früher nachgewiesen, wo die Entstehung der Fermente zu suchen ist. — Da ist zuerst die Extravasation von Blut, Blutserum und Lymphe, welche schon an und für sich als Ferment zu betrachten ist. Nur innerhalb der normalen Gewebe haben die Albuminate eine bestimmte Zusammensetzung, sobald sie von da extravasiren, erleiden sie eine Umlagerung, eine Zersetzug, eine Fermentation. Bei der Extravasation des Blutes wird die Fermentbildung durch den blossen Austritt aus dem lebenden Gewebe durch die Coagulation des Blutes gekennzeichnet und allgemein anerkannt; aber auch der Austritt des Blutserums und der Lymphe aus dem lebenden Gewebe ist stets mit einer Fermentbildung verknüpft. — Wenn nun diese extravasirten Albuminate gleich nach ihrem Austritt aus dem lebenden Gewebe sofort von der Wunde abfliessen, dann kann natürlich das in den extravasirten Albuminaten sich bildende Ferment auf die Wunde nicht weiter einwirken, doch nur unter der einzigen Bedingung, dass das Secret auf dem Wege seines Abflusses nirgends auf einen zersetzbaren, fäulnissfähigen Körper stösst. Es ist daher eine weitere Bedingung für die offene Wundbehandlung, dass die abfliessende Wundflüssigkeit mit keinerlei wie immer geartetem Verbandmateriale, noch mit der Bett- oder Leibwäsche in Berührung komme. Die abfliessenden Secrete sollen in einem Glas-, Thon- oder Porzellain-Gefäss aufgefangen werden, welches auf die aufgenommenen Secrete nicht zersetzend einwirkt. Wenn das Secret zur Bettwäsche gelangt, so kann es dusch dieselbe eine weitere Zersetzung erfahren, welches dann auf die Wunde zurückwirkt. Noch schlimmer ist es, wenn man dem Wundsecret bei seinem Austritte aus dem Gewebe einen fermentfähigen Stoff entgegenbringt, das ist dann nicht mehr die offene Wundbehandlung. Wenn man gar die Wunde mit Wasser irrigirt, oder den verwundeten Theil in's Wasser eintaucht, so sind das so wichtige Fermentquellen, dass man kein

Recht mehr hat, von einer offenen Wundbehandlung zu sprechen.

Ich will jetzt die Vor- und Nachtheile der offenen Wundbehandlung zusammenfassen und gegen einander halten.

Die Vortheile der offenen Wundbehandlung bestehen in der Einfachheit derselben, in der Beseitigung aller Fermentquellen, die auf die Zerlegung der aussickernden Albuminate wirken können, und in dem Fehlen der Pyämie, Septicämie und den Nosocomialgangrän bei dieser Behandlung, sowie in der Schmerzlosigkeit dieser Behandlungsart.

Die Nachtheile, die dieser Methode ankleben, können nicht summarisch abgethan werden, sondern müssen kritisch besprochen werden.

Der Zutritt der Luft zur Wunde ist eine Fermentquelle für dieselbe. Die Folge davon ist, dass bei allen Flächenwunden von nur einiger Ausdehnung jene Fermentation, welche zur Eiterung führt, stets vorhanden sein wird. Eine Heilung per primam intentionem ist bei der offenen Wundbehandlung nur bei lineären und bei Flächenwunden von sehr geringer Ausdehnung zu erwarten. Die Fermentation, welche das Erysipel und den Tetanus erzeugt, können zwar bei der offenen Wundbehandlung nicht verhütet werden, sie können aber auch bei keiner andern Behandlungsart verhütet werden und treten nicht selten epidemisch auf. Glücklicherweise kommt jenes Ferment, welches den Tetanus erzeugt, nur äusserst selten zu Stande, und tritt selbst bei der verkehrtesten und unzweckmässigsten Wundbehandlung nur selten auf, und die Erysipel-Zymose, die ziemlich häufig auftritt, ist bei Weitem nicht so gefährlich für das Leben des Befallenen, wie der Tetanus, und besitzen wir in der subcutanen Carbolsäure-Injection ein ziemlich sicheres Mittel gegen die Gefahren dieser zuweilen epidemisch auftretenden Zymose.

Viel wichtiger ist der Umstand, dass die offene Wundbehandlung nicht überall durchführbar ist. Bei allen Höhlen- und buchtigen Wunden, wie beim Radicalschnitt der Hydrocele, bei den verschiedenen Gelenksresectionen, bei der Ex-

stirpation stark verzweigter, in die Tiefe unter die Muskeln reichender Neubildungen, bei den Wunden in der Achselhöhle, am Perineum und an der Rückenfläche des Körpers, wenn der Kranke eine andere als die Rückenlage nicht einzunehmen vermag, ist die offene Wundbehandlung entweder gar nicht oder nur unvollständig durchführbar.

Ein weiterer, nicht zu unterschätzender Nachtheil dieser Methode ist in der protrahirten Heilung der Wunde. Wenn die Eiterung einmal im Gange ist, dann versiegt sie nicht leicht von selbst, und es ist kaum möglich, die offene Wundbehandlung bis zur vollständigen Vernarbung fortzusetzen, sondern man muss, wenn die Eiterung einige Wochen oder Monate bestanden hat, immer nachhelfen, um die Heilung zu beschleunigen, entweder durch die Ueberpflanzung von Epidermis nach Reverdin, oder durch Jod, Silber oder andere medicamentöse Mittel, oder durch die Application eines Druckverbandes. — Manche Aerzte wollen zwar in der Kruste, die sich über die Wunde bildet, ein Correctiv für die offene Wundbehandlung sehen; doch ist bei grösseren Flächenwunden die Verdunstung nicht ausreichend, um die ganze Wundoberfläche mit einer Kruste zu bedecken, und wenn diese Verkrustung wirklich zu Stande käme, dürften wir dieselbe in der ersten Zeit nicht ruhig sitzen lassen, sondern wir müssten dieselbe schonend jeden 2. bis 5. Tag wieder von der Wunde entfernen, weil die Retention des Eiters leicht zu Zersetzung desselben führt. Auch bricht sich der Eiter selbst Bahn durch die Kruste und hebt sie zum Theile ab. Erst in späterer Zeit, wenn die Eiterung spärlicher, die Wundfläche kleiner, die Granulationsschichte mächtiger und fester geworden, ist die Bildung einer festen Kruste unschädlich. aber auch dann ist nur selten spontan eine vollständige Heilung zu erwarten, auch dann wird es nothwendig, mit dem Silberstifte, mit dem Jodpinsel oder mit einem Druckverbande nachzuhelfen.

Der angebliche Nachtheil, als sei bei der offenen Wundbehandlung die Möglichkeit, die Wunde und ihre Umgebung

rein zu erhalten, beeinträchtigt, indem der in das untergestellte Gefäss von der Wunde abfliessende Eiter auf seinem Wege dahin sich verdickt und eintrocknet, und diese eingetrockneten Eiterstreifen sollen den Reinlichkeits- und ästhetischen Sinn des Menschen beleidigen, ist nicht stichhaltig, denn es existirt gar kein Hinderniss, die Umgebung der Wunde durch Terpentin zu reinigen.

Endlich habe ich noch als Nachtheil der offenen Wundbehandlung hervorzuheben, dass, wenn es sich um eine Amputation handelt, die Hautdecken des Stumpfes sich bei dieser Methode sehr stark zurückziehen. Die offenliegenden Wunddecken haben die Eigenschaft, nicht nur kürzer und dicker zu werden, sondern in jeder Richtung zu schrumpfen, da kann es viel leichter als bei andern Behandlungsmethoden zur Conicität oder Prominenz des Stumpfes kommen. Man muss daher, wenn man die offene Wundbehandlung anzuwenden gedenkt, die Hautdecken schon mit Rücksicht auf die bei dieser Methode zu erwartende Schrumpfung entsprechend länger anlegen.

An die offene Wundbehandlung reiht sich naturgemäss der von Jules Guérin angegebene Verband. Man nimmt angeblich an, dass der Guérin'sche Verband, Occlusion pneumatique, occlusion par aspiration, eine Art offene Wundbehandlung darstelle. Guérin stülpt über seinen Amputationsstumpf eine Kautschuk-Manschette, deren oberer Rand die Haut des Amputationsstumpfes hermetisch umschliesst und deren unterer Rand mit einer Saug- oder Verdünnungspumpe in Verbindung steht. Wird nun die Luft aus der Manschette ausgepumpt, so bleibt die Wundfläche in der Manschette offen in einem luftleeren, richtiger luftverdünnten Raume zurück; es würde demnach in dem Guérinschen Verbande auch das durch den Luftzutritt erzeugte Ferment durch das Auspumpen derselben verhütet werden. Das Wundsecret wird bei dieser Methode einfach aus der Manschette abgelassen, wenn sich dasselbe angesammelt hat. — Es ist nicht schwer nachzuweisen, dass die Guérin'sche Methode keine offene Wundbehandlung und auch keine Ver-

besserung derselben darstellt. Sie ist keine offene Wundbehandlung, weil mit der Luftverdünnung die Kautschuk-Manchette sich an die Wundfläche anlegt, sie bedeckt und die Wunde nicht mehr offen lässt, aber sie ist auch keine verbesserte Methode, denn abgesehen von der Complication und Umständlichkeit der Methode — man braucht eine Kautschuk-Manschette und einen Luftverdünnungsapparat für dieselbe — hat dieselbe den Nachtheil 1. dass die Kautschuk-Manschette, wenn sie hermetisch schliesst, den Stumpf einschnürt, 2. die Luftverdünnung wirkt als schädlicher Reiz auf die Wundfläche, indem sie die Gewebsflüssigkeit zur Wunde zieht und selbst parenchymatöse Blutungen herbeiführt, 3. bei der Guérin'schen Methode ist eine Retention der Secrete und eine Zersetzung derselben gar nicht zu verhüten. Diese Methode kann daher überhaupt nicht als Concurrenzverfahren für irgend eine Verbandmethode bezeichnet werden.

Dem Verbande von Jul. Guérin reiht Thiersch die Schilderung der von Vacca im Jahre 1765 angegebenen Verbandmethode bei Amputationsstümpfen an. Vacca schlägt nämlich vor, den Amputationsstumpf mit Charpie und gerollter Leinwand zu überdecken, darüber eine Lederkapsel zu stülpen und über das Ganze eine Glasglocke zu befestigen, deren Rand luftdicht schliessen muss. Die Luft auszupumpen sei nicht räthlich, weil der Amputationsstumpf unter normalem Luftdrucke stehen müsse. Mir scheint jedoch, dass der Vorschlag Vacca's mit der Methode von J. Guérin nichts anderes gemein hat, als die Annahme, dass der Zutritt der Luft einen Reiz und ein Ferment für die Wunde darstelle und dass beide Methoden mit einander nicht verglichen werden können. — Dagegen scheint mir der Methode der offenen Wundbehandlung die Behandlung mittelst Ventilation der Wunden verwandt zu sein. Die Wundbehandlung mit Ventilation der Wunden ist eine offene Wundbehandlung im strengsten Sinne der Wortes. Dieselbe wurde von Bonisson in Montpellier 1857 zuerst angegeben und angewendet. Sie besteht, darin die Wunde mit einem Fächer, Blasebalg oder mit einem anderen Gebläse, so lange mit einem Luft-

strom zu überziehen, bis das Wundsecret eingedickt, vertrocknet und verkrustet ist. Wir haben schon früher erwähnt, dass die Albuminate mit ihrer Concentration an Constanz gewinnen und mit ihrer Verdünnung zersetzbarer werden, die Ventilation hat daher wirklich die Eigenschaft die Fermentation aufzuhalten, die Ventilation ist daher überall, wo es durchführbar ist, mit der offenen Wundbehandlung zu combiniren. Ich habe bei der Ventilationsmethode nur den Nachdruck auf die Wasserverdunstung und auf die Eindickung der Albuminate gelegt, und habe von der chemischen Wirkung des Sauerstoffes auf die Wunde ganz abstrahirt. Den Grund für diese beschränkte Auffassung der Methode der Wundbehandlung mit Ventilation habe ich deshalb gewählt, weil ich die Wirkung der Verdunstung zu demonstriren und zu erklären vermag, während die Einwirkung des Sauerstoffes eben so wenig bekannt ist, als die Einwirkung der Kohlensäure oder eines anderen Gases auf die Wunde, und erst studirt werden müssen.

Endlich ist noch der Watta-Wundverband von Alphons Guérin zu erwähnen. A. Guérin will nämlich den Amputationsstumpf in eine dicke Lage von Baumwolle hüllen und diese, wenn möglich, bis zur vollständigen Heilung ruhig liegen lassen. — Auch bei diesem Verbande ist die schon früher als Irrthum bezeichnete Ansicht, als seien die Luftkeime die einzige Ursache und die Erreger jeder Zersetzung, massgebend für die Erfindung desselben gewesen. Nachdem schon früher Schröder und neuerdings Tyndal nachgewiesen, dass rohe Baumwolle ein verlässliches Filter für die Luftkeime abgibt und dieselben nicht durchlässt, so muss, wenn man den Stumpf mit einer dicken Lage von Baumwolle umgibt, der Zutritt der Luftkeime und mit diesen die Zersetzung ausgeschlossen bleiben.

Diese Anschauung ist jedoch aus mehreren Gründen sowohl vom theoretischen als vom praktischen Standpunkte nicht haltbar, auch dann nicht, wenn man zugeben wollte, die Luftkeime seien wirklich die einzige Ursache der Zersetzung der Gewebsflüssigkeiten. Nach Schröder und Tyndal ist die Baumwolle ein Filter für die von aussen kommenden Luftkeime;

damit aber die mit der Baumwolle bedeckten Amputationsstümpfe gegen die Luftkeime geschützt seien, müsste man staubfreie, calcinirte Baumwolle verwenden, weil sonst mit der Berührungsfläche der Baumwolle Luftkeime auf die Wunde gebracht werden. Der Guérin'sche Wattaverband kann daher so wie ihn Guérin empfiehlt, auch die strengen Pangermisten nicht zufrieden stellen. Ich selbst habe dem Verbande noch den Vorwurf zu machen, dass er immer eine Ferment- und Zersetzungsquelle bildet, die nicht ungefährlich ist. Ich habe schon früher nachgewiesen, dass die Baumwollzelle, wenn sie mit einem thierischen Secrete längere Zeit in Berührung bleibt, eine Zersetzung ihres eiweissartigen Inhaltes erfährt, welches als Ferment auf die Wunde wirkt, welches um so gefährlicher ist, als sich die Wirkung des Fermentes auf die Wunde so lange unserem Auge entzieht, bis dasselbe an den aufgetretenen allgemeinen Erscheinungen kenntlich geworden ist. Ich kann daher dem Guérin'schen Wattaverbande nicht das Wort reden, und obwohl ich es anerkennen muss, dass Guérin bei seinem Verbande die Schädlichkeiten und Reizungen, die mit dem Verbandwechsel verbunden sind, hintanzuhalten sucht, so muss ich doch die Anwendung des Wattaverbandes nach A. Guérin bei Amputationswunden für gefährlich und unzulässig erklären, und auch die Modification des Guérin'schen Verbandes durch Ollier, welcher die Baumwolle mit Carbolsäure befeuchtet und durch eine Binde an die operirte Extremität befestigt, kann mich mit demselben nicht ganz aussöhnen, weil auch dieser nicht allen Anforderungen entspricht.

Ich habe bisher den Wattaverband vom theoretischen Standpunkt beurtheilt und habe noch einige Worte über die praktische Verwendung desselben hinzuzufügen.

A. Guérin sowie seine Nachahmer haben den Wattaverband bei allen Verletzungen am Körper angewendet und ihn zu einer allgemeinen Methode der Wundbehandlung erhoben. Für Verbrennungen wurde die Watta schon früher von Anderson und für Gelenkserkrankungen und Knochenbrüche wurde sie von Burgraeve empfohlen; A. Guérin jedoch

hat sie zur allgemeinen Methode erhoben und dieselbe an folgende Regeln gebunden.

1. Rohe, nicht geleimte, reine amerikanische Baumwolle wird schichtenweise über die verletzte oder operirte Extremität gelegt, bis dieselbe allenthalben eine Dicke von 3—5 Cm. erreicht hat. Guérin wählt dazu die in Tafeln cardirte Baumwolle, die sich gleichförmig um die Extremität wickeln lässt, je nach der Dicke der Baumwolltafeln werden 4—7 Tafeln um die Extremität gewickelt, bis die übereinander gelegten Baumwolllagen so dick, wie die Breite der Hand sind.

2. Die Baumwolllage muss stets das benachbarte Gelenk überragen, und muss bei Verletzungen und Operationen am Oberschenkel bis aufs Becken und bei Verletzungen am Oberarme bis auf die Brust reichen; mit andern Worten, das Hüft- und Schultergelenk sind mit in die Baumwolle zu fassen bei den Verbänden am Oberschenkel und Oberarm.

3. Die in Baumwolle gehüllte verletzte Extremität wird mit einer festen Leinenbinde von unten nach oben, bis über das höher gelegene Gelenk, sehr fest eingewickelt. Diese Einwickelung, obwohl sie mit grosser Kraftanstrengung von Seite des Chirurgen geschieht, darf dem Kranken selbst an der Verletzungsstelle keinen Schmerz machen, dieselbe soll an dem oberhalb der Verletzung befindlichen Gelenke als Spica enden.

4. Dieser Wattaverband soll, wenn nicht dringende das Leben gefährdende Erscheinungen, wie Blutungen, heftiges Fieber, oder nicht zu beseitigender Schmerz eine frühere Abnahme des Verbandes erheischen, fünfzehn bis zwanzig Tage unberührt an der Extremität bleiben. — Wenn es sich um complicirte Fracturen oder um erkrankte geöffnete Gelenke handelt, dann ist über den eben beschriebenen Baumwolle-Verband eine Fixation mit Schienen, Schalen oder Rinnen an die Extremität anzubringen, oder es ist der Wattaverband mit einer Gyps- oder Wasserglaslage zu überziehen. Der Wattaverband wurde nach den hier angegebenen Regeln mehrere hundert Male ausgeführt, es hat sich hierbei ergeben, dass eine erste Vereinigung in keinem Falle einer grössern

Verletzung oder einer grössern Operation unter dem Wattaverband zu Stande gekommen ist. — Ein grosser Theil[1]) der Verletzten ist ohne Fieber und allgemeinen Erscheinungen unter mässiger und guter Eiterung bei einem 2—3maligen Verbandwechsel in 5—6 Wochen ganz oder zum grössten Theile geheilt, ein relativ kleiner Theil der Verletzten (etwa 8—10% ?) ist unter dem Verbande der Pyämie erlegen, bei einem andern Theile musste der Verband wegen der Verbreitung eines unerträglichen pestartigen Gestankes zwischen dem 5. und 10. Tage abgenommen und erneuert werden. In einzelnen Fällen waren es Blutungen von verschiedenem Charakter, welche die Abnahme und Erneuerung des Verbandes erheischten. Durch diese Umstände fand sich Guérin veranlasst, seinen Verband dahin zu verbessern, dass er die Wunde und deren Umgebung reichlich mit Carbolsäure gereinigt und das vollendete Aussickern des Blutwassers abgewartet hat, ehe er seinen Wattaverband applicirte, und um den Gestank des Eiters zu vermeiden, hat er zwischen die Lagen der Baumwolle, dort wo die Wunde sich befindet, eine dickere oder dünnere Schichte von Kampher eingelegt; durch diese Cautelen sollen die Resultate günstiger geworden sein. —

Das Urtheil über den Guérin'schen Wattaverband ist nach dem früher Gesagten dahin lautend:

Nachdem die prima intentio bei dem Wattaverband nicht zu erzielen ist, so kann derselbe einem gut ausgeführten Carbolsäure-Verband keine Concurrenz machen, jedoch muss zugegeben werden, dass die Baumwolleinwickelung über einen gut ausgeführten Carbolsäure- oder Salicylsäure-Verband gar nichts schadet, aber dann ist der Carbolsäure-Verband die Hauptsache, die übergelegte Baumwollschichte Nebensache. Auch ist zu erwähnen, dass die Heilung der Verletzung nur

[1]) Es ist zur Stunde unmöglich, eine nur halbwegs verlässliche und brauchbare Statistik der unter dem Wattaverbande verlaufenen Fälle zu geben, ich muss mich daher nur mit allgemeinen Angaben begnügen, die aber für meinen Zweck vollkommen ausreichen.

sehr selten unter dem Wattaverbande zu Ende geführt werden kann, immer muss man nach 5—7 Wochen noch irgend ein anderes Verfahren anwenden, um die gänzliche Vernarbung herbeizuführen, ganz so, wie wir dieses bei der offenen Wundbehandlung hervorgehoben haben. Aber diejenigen Pyophoben, die in einem missverstandenen Eifer den auf der Wunde gebildeten Eiter nicht oft und nicht gründlich genug von der Wunde beseitigen zu können glauben, mögen aus der relativ grossen Zahl von Heilungen unter dem Wattaverbande, wo die Wunde 15—20 Tage hindurch nicht gereinigt und der Eiter nicht beseitigt worden ist, entnehmen, dass eine mehrmalige tägliche Reinigung der Wunde keine unerlässliche Bedingung für die Wundheilung ist. Ich für meinen Theil sehe das grösste Verdienst Guérin's darin, dass er dazu beigetragen hat, viele Chirurgen von dem Nutzen des seltenen Verbandwechsels überzeugt zu haben.

In den vorhergehenden Blättern habe ich das Wesen einer zweckentsprechenden chirurgischen Behandlung der Wunden, so wie die verschiedenen Arten der Wundbehandlung der kritischen Prüfung unterzogen und damit auch die Aufgabe, die ich mir gestellt, erledigt; der Umstand jedoch, dass die Catgutligatur Lister's stets in die Abhandlungen über die Wundbehandlung einbezogen worden ist, nöthigt auch mich über diesen Gegenstand einige Bemerkungen hinzuzufügen.

Wenn wir ein Gefäss aus irgend einem Grunde unterbinden, so ist es unsere Absicht das Gefäss unwegsam zu machen und dasselbe temporär oder dauernd zu verschliessen; wir verwenden hierzu Fäden, die allen 3 Reichen entstammen, dem Pflanzen-, Thier- und Mineralreiche. Fäden aus Leinen und Hanf, aus Seide, Haaren und Darmsaiten, aus geglühetem Eisen-, Kupfer- und Silberdrath, wurden früher und werden auch jetzt noch vielfach zur Ligatur verwendet. Welchen dieser Stoffe man auch zur Ligatur verwendet, immer sind es die nachfolgenden Veränderungen, welche für das Gelingen des Zweckes unerlässlich sind.

Durch die Ligatur wird die isolirte Arterie eingeschnürt, und der eingeschnürte Theil des Gefässes entweder ganz der Nekrose überantwortet, oder wenigstens gequetscht und krankhaft verändert. In beiden Fällen, wenn die Arterie an der eingeschnürten Stelle nekrosirt oder nur gequetscht und krankhaft verändert ist, muss das Blut, welches mit der eingeschnürten Stelle in Berührung ist, gerinnen, denn nur die gesunde und unveränderte Arterienwand vermag das Blut flüssig zu erhalten, die krankhaft veränderte Arterie vermag das Blut für die Dauer nicht flüssig zu erhalten. Es entsteht anfänglich ein kleines Coagulum, welches auf das benachbarte ruhende Blut als Ferment, d. h. coagulirend wirkt und dadurch wird das Coagulum grösser. — Eine zweite eben so wichtige Veränderung besteht darin, dass durch Isolation der Arterie aus ihrer Gefässscheide, auf die Adventitia ein Reiz ausgeübt wird, in Folge dessen von der Adventitia eine Bindegewebswucherung ausgeht, welche sowohl mit der eingeschnürten Arterie als auch mit dem umgebenden interstitiellen Bindegewebe verschmilzt. Auf diese Weise wird in und an der Arterie sowie um dieselbe eine Narbe erzeugt, welche allen Veränderungen des Narbengewebes ausgesetzt bleibt, auf die ich hier nicht weiter eingehe. Welchen Antheil jede dieser beiden Veränderungen, die Thrombusbildung und die Bindegewebswucherung, an dem Zustandekommen des Arterienverschlusses hat, lässt sich nicht genau bestimmen; wir wissen nur, dass beide Momente dazu nöthig sind, dass die Gerinnung des Blutes in dem eingeschnürten Theil der Arterie allein zum Verschluss der Arterie nicht hinreicht, dass andererseits aber die von der Adventitia ausgehende Bindegewebswucherung unter Umständen zu einem dauernden Verschlusse der Arterie ausreichen kann, auch wenn die Coagulation des Blutes an der eingeschnürten Arterie ausgeblieben und das unterbundene Gefäss nur flüssiges Blut enthält. Es wird dieses selten geschehen, aber es kann geschehen. Jedenfalls ist die Bindegewebswucherung der wichtigere Factor bei dem erzielten Arterienverschluss.

Beide Bedingungen, die Thrombusbildung und die Bindegewebswucherung können erfüllt werden, wenn die Arterie lege artis unterbunden und der Faden sofort wieder beseitigt wird; denn durch den Act der Unterbindung wird die Arterie mortifieirt oder gequetscht und krank und bringt das mit der kranken Stelle in Berührung stehende Blut zur Coagulation und regt die Adventitia durch die Oeffnung der Gefässscheide zur Bindegewebswucherung an. Beide Bedingungen können erfüllt werden, bei der temporären wie bei der definitiven Ligatur, bei der Heilung mit und ohne Vereiterung der Arterie; bei der Unterbindung mit Baumwoll- und Leinen-Fäden, mit Seide oder Darmsaiten, mit Eisen- oder Silberdraht. — Diese Wahrheiten waren lange vor der Catgutligatur und vor Lister bekannt. In gleicher Weise haben viele Chirurgen in früherer und späterer Zeit die Ligaturfäden am Knoten kurz abgeschnitten und die unterbundene Arterie mit dem geknoteten Faden wieder in die Tiefe versenkt, der Missbrauch, das eine oder beide Enden des um die Arterie geknoteten Fadens aus der Wunde herauslaufen zu lassen, hat sich erst später in die Praxis der Arterienligatur eingeschlichen und hatte den Zweck, als Wegweiser zur unterbundenen Arterie zu dienen, und um den von der Arterie herausgeeiterten Faden nicht in der Wunde liegen zu lassen, sondern sofort aus der Wunde herausziehen zu können. Dass die Praxis, die Enden der Unterbindungsfäden aus der Wunde herauslaufen zu lassen, unnütz und schädlich ist, ist für jeden denkenden Chirurgen sehr einleuchtend. Unnütz ist es, einen Wegweiser zur unterbundenen Arterie in dem Faden zu lassen, weil der Chirurg an der unterbundenen Arterie nichts zu suchen hat; dieselbe soll ruhig sich selbst überlassen und unberührt bleiben, und wenn wegen einer an der Unterbindungsstelle entstandenen Blutung die Arterie wieder aufzusuchen ist, so wird sie der Chirurg auch ohne Wegweiser, wie bei der ursprünglichen Unterbindung wieder auffinden, und der heraushängende Faden kann insoferne gefährlich werden, weil mancher Chirurg versucht wird, an demselben

die Arterie aus der Wunde heraus zu heben, oder durch zufälliges Anziehen des Fadens die Arterie zu zerren. Ich wenigstens habe bei meinen zahlreichen Gefässunterbindungen stets die beiden Enden des Fadens kurz am Knoten abgeschnitten und in die Tiefe versenkt. Ich habe zweimal Seidenligaturen mit aller Bestimmtheit einheilen sehen; in dem einen Falle habe ich den Kranken sechs Monate unter den Augen gehabt (eine Amputation des Oberarmes) und mich überzeugen können, dass während dieser Zeit der Faden den Körper nicht verlassen hat, aber ich kann mich auch auf die zahlreichen Ovariotomien berufen, bei denen es nothwendig war Arterien in der Bauchhöhle zu unterbinden und die Fäden in der Bauchhöhle zu lassen, und die doch die Bauchhöhle nicht verlassen haben und dort wahrscheinlich eingeheilt sind. Das sind alles Thatsachen, die lange vor der Catgut-Ligatur constatirt waren.

Lister hat anfangs ganz dieselbe Technik der Ligatur mit Seidenfäden befolgt, die er um sie antiseptisch zu machen, mit Carbolsäure behandelt hat, später hat er Darmsaiten zur Ligatur verwendet; er gibt seine Methode der Bereitung der Catgut sehr genau an, sagt er wisse keine Erklärung dafür, warum die Catgut bei einer abweichenden Bereitungsmethode nicht gelingen, aber wenn man mit dem so bereiteten Catgut die Iliaca unterbindet, so sei diese Unterbindung weniger gefährlich, als ein einfacher Hautschnitt der Hand, der nicht antiseptisch behandelt worden; er ist überzeugt, dass sich die Catgut auflöst oder wie er sagt, dass dieselbe sich in lebendes Bindegewebe umwandle.

Von mancher Seite wird daher die Catgut-Ligatur als die grösste Entdeckung unseres Jahrhunderts gepriesen. — Nun muss festgehalten werden, was Lister bei der Catgut-Ligatur eigentlich entdeckt hat. Die Darmsaiten selbst und die Unterbindung der Arterien mit denselben waren längst bekannt. Lister's Antheil an dieser epochemachenden Catgut-Ligatur besteht lediglich in der Präparation der Darmsaiten in Carbolöl, dem einige Tropfen Wassers zugemengt wurden, so

wie in seiner Angabe, dass die so bereitete Darmsaite sich an der Arterie in Bindegewebe umwandle. — Ich für meinen Theil muss die Angabe, die Catgut-Ligatur verwandle sich in lebendes Bindegewebe, für einen Humbug und den Glauben an diese Umwandlung für einen Köhlerglauben erklären. Man könnte mit demselben Rechte die Behauptung aufstellen, wenn man bei einer Arterienligatur mit Eisen- oder Silberdraht von dem Abgehen der Drahtschlinge absieht, der Draht an der Arterie habe sich in Bindegewebe umgewandelt; denn man findet wirklich an der früher unterbundenen Stelle je nach der Zeit, die seit der Unterbindung verflossen ist, entweder junges embryonales Bindegewebe, oder älteres, festeres, derberes und geschrumpftes Narbengewebe. Dasselbe ist jedoch von der Adventitia ausgegangen und hat sich eben so wenig aus der Umwandlung des Drahtes oder der Darmsaite entwickelt; ich habe ja früher nachgewiesen, dass die Bindegewebsneubildung bei jeder Methode der Unterbindung den grössten Antheil an dem Zustandekommen des Arterienverschlusses hat.

Was nun das Schicksal der zur Unterbindung verwendeten Darmsaite betrifft, so habe ich schon früher angegeben, dass dieselbe die Eigenschaft besitze, mit Flüssigkeiten in Berührung gebracht, zu quellen und dass bei dauernder Berührung mit lebenden thierischen Flüssigkeiten die Darmsaite sich auflöst; doch hat es mit der Auflösung der Darmsaite ein eigenes Bewandtniss, sie hängt hauptsächlich von der auflösenden thierischen Flüssigkeit ab, mit der sie in dauernder Berührung gestanden, also von uns unbekannten Momenten. Die Auflösung erfolgt nicht constant, jedenfalls ist die Zeit, die zur Auflösung nöthig ist, nicht constant. Im Allgemeinen muss die Catgut-Ligatur für eine brauchbare temporäre Arterienligatur bezeichnet werden, die alle Vortheile, aber auch alle Nachtheile einer solchen aufzuweisen hat.

Was nun die Präparation der Darmsaite anbelangt, so kann jede Darmsaite, wie sie in der Hand der praktischen Aerzte ist, zur Catgut-Ligatur verwendet werden, nur muss sie

früher erweicht werden. Durch die Präparation der Darmsaite in Oliven- oder Mandelöl verliert die Saite einen Theil ihrer Quellbarkeit und mit der Zugabe der Carbolsäure zum Oel wird die Darmsaite löslicher und ist die Löslichkeit der Darmsaite der Concentration der Carbolsäure proportional; je concentrirter das Carbolöl ist, desto früher wird sich die Darmsaite auflösen. Eine zu rasche Auflösung der Darmsaite an der Arterie ist nicht erwünscht, deshalb ist es besser sehr starke Concentrationen des Carbolöls im Verhältnisse von 1 : 1 von 1 : 2 zu vermeiden, indessen ist auch schon bei dem Verhältniss 1 : 4 nicht selten die Darmsaite zu schnell löslich. Die Löslichkeit der Darmsaite hängt eben von uns unbekannten Verhältnissen ab, die noch näher studirt werden müssen. Wenn ich daher nach dem Vorhergehenden mein Urtheil über die Catgut-Ligatur abgeben soll, so muss ich sagen dieselbe ist eine ganz brauchbare temporäre Ligatur, deren Wesen einfach darin besteht, dass die Darmsaite in Berührung mit Flüssigkeit aufquillt und sich endlich auflöst, dass die Präparation in Oel die Quellung beschränkt und die Präparation mit Carbolsäure die Auflösung beschleunigt.

Es ist auch hier wie bei der Wundbehandlung nur die Darstellung Lister's, welche ganz einfache und klar zu Tage liegende Verhältnisse in ein mysteriöses Dunkel hüllt, so wie das Bestreben Lister's, an die Stelle der wissenschaftlichen Erörterung inspirirte Dogmen als Orakel hinzusetzen, welches die Fachgenossen blenden soll, die seinen sonstigen Verdiensten nicht wenig Abbruch thut.

Ich habe nur noch wenige Bemerkungen zu dem Frühern hinzuzufügen. Lister hat in seinen Schriften noch von einer Entspannungsnaht gesprochen, die darin besteht, dass er ein Bleiplättchen auf jeder Seite des Wundrandes mittelst eines tiefgreifenden Silberdrahtes so fixirt, dass die Bleiplättchen die beiden Wundränder ganz so gegen einander drücken, wie man dieses mit den beiden Zeigefingern thun würde. — Ich bin auf diese Entspannungsnaht hier nicht eingegangen, weil dieselbe nicht neu ist, und weil sie streng genommen nicht

zu meiner Aufgabe, der chirurgischen Behandlung der Wunden gehört.

Ich hätte jedoch über die nachfolgenden Technicismen Lister's zu sprechen.

Lister begnügt sich nicht damit, seinen Wundverband antiseptisch zu machen, er legt auch antiseptische Gypsverbände an, indem er den Gyps mit wässeriger Corbolsäure anrührt. Er wendet ferner seine Catgut nicht nur zur Arterienligatur, sondern auch als Drainageröhren an. Er zieht eine Anzahl von Catgutfäden anstatt eines Drainagerohres ein, kümmert sich weiter um die Catgutfäden nicht, die sich auflösen und doch ganz dieselbe Wirkung, wie die Drainageröhren haben. Damit jedoch ist die Anwendung der Catgutfäden lange nicht erschöpft, er wendet dieselben auch als Tampon zur Blutstillung bei parenchymatösen Blutungen an, wo er sich wieder um das Schicksal des Tampons nicht weiter zu kümmern braucht, da derselbe sich in der Wunde auflöst, nachdem er seiner Aufgabe, als Tampon eine Druckwirkung auszuüben, entsprochen hat. Endlich hat Lister noch eine Verbesserung in der Catgutbereitung ersonnen, welche es ihm möglich macht, die Catgut, zu deren Bereitung sonst die Zeit von vielen Monaten nöthig war, schon in 24 Stunden fertig und brauchbar zu machen. Diese neue Methode der Catgutbereitung wird noch als Geheimniss behandelt, soll aber nächstens auch publicirt werden.

Nachdem jedoch die eben genannten Technicismen Lister's noch nicht veröffentlicht, also noch nicht Gemeingut geworden, und noch Privateigenthum Lister's geblieben sind, so glaube ich zu einer kritischen Besprechung derselben in keiner Weise berechtigt zu sein. Andererseits glaube ich mit der einfachen Signalisirung dieser Technicismen keine Indiscretion gegen Lister begangen zu haben, da dieselben, so wie mir auch jedem Andern, der sich darum kümmert, durch Tradition zugänglich sind, weil überhaupt alles, was in einer öffentlichen Heilanstalt, am Krankenbett vor Hörern und Assistenten geübt wird, nicht als Geheimniss betrachtet werden kann. —

Wenn ich noch zum Schlusse es versuche den Inhalt des Büchleins zu resumiren, so lässt sich derselbe in folgende Sätze zusammenfassen:

1. Der causale Zusammenhang zwischen der Fäulniss und den Bacterien kann zur Stunde mit Bestimmtheit noch nicht definirt werden. Es ist wahrscheinlich, dass in der Mehrzahl der Fälle die Bacterien nur die Begleiter und die Folge der Fäulniss sind, in einzelnen jedoch sind die Bacterien wahrscheinlich die Ursache und die Erreger der Zersetzung und der Fäulniss. Die Bacterien sind also ihrer grössern Mehrzahl nach als harmlose Wesen und nur Wenige sind als Infectionsträger zu betrachten. Dieses gilt ganz besonders von den in der Luft im trockenen Zustande befindlichen Bacterien, welche für sich allein nur äusserst selten als Infectionskörper zu betrachten sind.

2. Die Schädlichkeit der Luft für die Wunden und der Reiz, den die Luft auf dieselben ausübt, kann nicht, wenigstens nicht immer und nicht ausschliesslich, den in der Luft befindlichen Bacterien zugeschrieben werden. Wir brauchen daher auch die Wunden nicht gegen die in der Luft befindlichen Bacterien zu schützen, weil dieselben in der Regel ganz harmlos sind.

3. Die theoretische Anschauung Lister's über die Eiterung und Zersetzung entbehrt somit der Begründung. Dieselbe ist als eine nicht zu begründende Hypothese zu betrachten, aus welcher keine verlässlichen Folgerungen gezogen werden können.

4. Die im thierischen Körper in löslicher Form vorhandenen Albuminate, wie das Blut, das Blutserum und die Lymphe haben eine sehr labile chemische Constitution, sie erhalten sich nur, so lange sie in den gesunden Gefässen und

Gewebsräumen kreisen oder weilen. Sobald sie diese Bahnen verlassen (extravasiren) oder wenn diese Bahnen auf irgend eine Weise erkranken, oder auf geringe von aussen kommende Reizungen erleiden die Albuminate eine molekulare Umlagerung, eine Fermentation, eine Zerlegung und eine Zersetzung ihrer chemischen Bestandtheile.

5. Als Erreger, Contactkörper, Ferment sind zu betrachten:

a) alle veränderten Albuminate, welche dem Thierkörper entstammen, weil sie die Eigenschaft haben in Berührung mit andern unveränderten Albuminaten in diesen eine moleculare Umlagerung, eine Zerlegung und Zersetzung zu erzeugen;

b) die veränderten Albuminate, welche dem Pflanzenreiche entstammen, also die in der Baumwolle, dem Lint, der Charpie, der Jute und andern Verbandstoffen sich vorfinden;

c) das Wasser, auch das destillirte, welches mit den Albuminaten in Berührung kommt, bringt eine Umlagerung und Zersetzung derselben zu Stande. Man kann den Satz aussprechen, dass die Zersetzbarkeit der Albuminate mit der Verdünnung derselben zunimmt, und in dem Masse abnimmt, als dieselben wasserärmer sind, so dass das feste und trockene Eiweiss unzersetzbar und beinahe unveränderlich ist;

d) Mechanische Einflüsse, wie Stoss, Schlag, Erschütterung bringen eine Umlagerung der Albuminate zu Stande.

e) Dynamische Einflüsse, wie Schmerz, Gemüthsaufregung, so wie Nervenreizung können Zersetzung der Albuminate zu Stande bringen.

6. Als erste Bedingung einer guten Wundheilung ist die Verhütung des Zerfalles der Gewebsflüssigkeit der Wunde zu betrachten, somit die Beseitigung aller sub Nr. 5 aufgezählten die Zersetzung begünstigenden Einflüsse. Wenn man

im Stande ist, die eben angezogenen Einflüsse von der Wunde fern zu halten, dann heilt dieselbe ganz von selbst, und in diesem einzigen Desiderium liegt das Geheimniss der Wundheilung.

7. Der von Lister angegebene Verband, der unter dem Namen „Lister's antiseptischer Verband" bekannt ist, besitzt wirklich die Eigenschaft, die schädlichen Einflüsse von der Wunde fern zu halten, und lässt in der Mehrzahl der Fälle günstige Wundheilungsresultate erzielen.

8. Es ist ein Irrthum, die schädlichen Einflüsse nur in dên in der Luft schwebenden Bacterien zu sehen und aus dieser irrigen Annahme resultiren dann eine Reihe von irrigen Folgerungen. Lister glaubt als Hauptaufgabe der Wundbehandlung die Fernhaltung und Unschädlichmachung der in der Luft schwebenden Bacterien zu finden, wesshalb er die Luft von Bacterien reinigen oder dieselben unschädlich machen will, und sieht den Erfolg der Wundbehandlung in Frage gestellt, wenn es einem Bacterium gelingt, in einem unbewachten Momente sich in die Wunde einzuschleichen; desshalb hat er eine complicirte Methode des Wundverbandes angegeben, die zwar keine Schädlichkeit für die Wunde enthält und insofern mit Nutzen ausgeführt werden kann, die aber sowohl an und für sich als auch in der Reihenfolge der einzelnen Acte unbegründet ist. Der Lister'sche Verband würde nicht unbrauchbarer werden, wenn sein Autor noch eine Schichte Protective über die antiseptic gaze, oder sonst eine unschädliche Zuthat zu seinem Verbande hinzugefügt hätte; der antiseptische Verband Lister's wird aber auch nicht schlechter, wenn der Carbolnebel oder das Protective, oder der Mackintosh, oder alle 3 genannten Dinge wegbleiben.

9. Das Wesen eines guten antiseptischen Verbandes besteht

a) in der Fernhaltung aller der früher genannten schädlichen Einflüsse von der Wunde, d. i. in der Reinhaltung der mit der Wunde in Berührung kommenden Hände und Instrumente, in der Fernhaltung des Wassers von der Wunde, in der Seltenheit des Verbandwechsels, in der schonenden Manipulation in der Wunde.

b) In Medicamenten, welche die Eigenschaft besitzen, die labile chemische Zusammensetzung der Albuminate fester zu machen, und gewisse nicht zu vermeidende Schädlichkeiten zu neutralisiren.

10. Die Carbolsäure ist ein solches Medicament, welches eine chemische Verbindung mit den Albuminaten eingeht und dieselben stabiler, weniger leicht zerfallbar macht und gleichzeitig die nicht zu vermeidenden Schädlichkeiten neutralisirt.

11. Die antiseptische Eigenschaft der Carbolsäure, die Art ihrer Application, ihre richtige Dosirung wurde schon von Jules Lemaire angegeben, welcher bereits im Jahre 1861 dieselbe Theorie wie Lister über die Eiterung und Zersetzung aufgestellt, und bereits damals die Idee des Carbolnebels, des Mackintosh und die Verhütung der Carbolsäurereizung ausgesprochen hat.

12. Der streng antiseptische Verband lässt sich auf dem Schlachtfelde, d. i. auf dem Hilfs- und Verbandplatz, in der Armen- und poliklinischen Praxis eben so leicht wie in jedem regelmässigen Spital ausführen, und kann an den genannten Orten ganz denselben Erfolg wie im Spitale haben.

13. Der Prüfstein für ein gutes Antisepticum besteht darin, dass man bei der Anwendung desselben bei frischen

Wunden in der Mehrzahl der Fälle eine Heilung per primam, d. i. ohne Eiterung erzielt. Günstige Ausgänge der Verwundung beweisen nichts, weil solche bei jeder Methode vorkommen.

14. Es ist bisher kein Medicament bekannt, welches höhere antiseptische Eigenschaften als die Carbolsäure besitzt. Die Carbolsäure wird daher durch keines der bisher bekannten antiseptischen Mittel ganz verdrängt werden. Aber annähernd günstige Eigenschaften, wie die Carbolsäure, besitzen mehrere Medicamente; diese Medicamente sind die Salicyl-, die Benzoë-, die Zimmt-, die Borsäure u. s. w., der Zucker, der Alkohol, der Wein, der Kampher, die Chinarinde, das Chloralhydrat u. s. w. Alle diese antiseptischen Mittel können gute Dienste leisten, und sind als Bereicherung des chirurgischen Arzeneischatzes zu betrachten.

15. Die Carbolsäure hat noch die Eigenschaft, zur subcutanen Injection mit Erfolg verwendet werden zu können, als Heilmittel des Erysipels und der pyrogenen Fermentation in ihren Anfangsstadien — Eigenschaften, die den andern antiseptischen Mitteln ganz fehlen, oder in geringem Masse innewohnen. Endlich hat die Carbolsäure noch die Eigenschaft, die vasomotorischen Nerven in dem Erkrankungsgebiet zu Contractionen anzuregen.

16. Die offene Wundbehandlung kann mit der antiseptischen nicht concurriren, weil die erstere ein relativ begrenztes Anwendungsterrain hat, weil dieselbe ferner niemals eine Heilung per primam intentionem zu Stande kommen lässt, weil dieselbe zur vollen Heilung, d. i. zur Vernarbung nicht ausreicht und durch andere Mittel unterstützt werden muss, weil die Heilungsdauer bei dieser Methode überhaupt eine relativ längere ist; dagegen ist die offene Wundbehandlung

eine ganz vorzügliche Behandlungsmethode der im Felde und in den Spitälern ausgeführten Amputationen, in deren Gefolge die Pyä- und Septicämie fast nie auftreten. Die Behandlung mit Ventilation ist nur eine Modification der offenen Wundbehandlung.

17. Die Methode von Jules Guérin, d. i. die Behandlung par aspiration hat nur einen historischen und keinen praktischen Werth, während der von Alphons Guérin angegebene Wattaverband relativ viele Anhänger zählt, obwohl derselbe, da er die Eiterung und die Wundkrankheit nicht zu verhüten vermag, auf die Bezeichnung eines streng antiseptischen Verbandes keinen Anspruch hat.

18. Die antiseptischen Eigenschaften des Zuckers, die wir täglich an den mit Zucker conservirten Früchten studiren können, verdienen es, denselben auch zur Wundbehandlung zu verwenden. Die Versuche, die ich mit dem Syrup und dem Carbolsyrup angestellt habe, sprechen zu Gunsten dieser Substanzen.

19. Die Darmsaiten, die in der Hand der praktischen Aerzte zum täglichen Gebrauch sich befinden, haben die Eigenschaft, mit Feuchtigkeit längere Zeit in Berührung zu quellen und endlich sich aufzulösen. Wird nun die Darmsaite in Oel macerirt, so verliert dieselbe einen Theil ihrer Quellbarkeit; wird sie jedoch mit Carbolsäure behandelt, so leidet ihre Integrität; es tritt dann eine moleculare Desagregation ein, welche die Saite in Berührung mit Gewebsflüssigkeiten sich auflösen lässt. Es scheint, dass die moleculare Desagregation oder die Löslichkeit der Darmsaite dem Carbolsäuregehalt proportional ist, mit welchem die Darmsaite präparirt worden ist.

20. Sowohl die einfach erweichten als auch die nach Lister in Carbolöl (dem einige Tropfen Wasser beigemengt sind) präparirten Darmsaiten sind zur Arterienligatur verwendbar. Beide können sich in dauernder Berührung mit der Gewebsflüssigkeit an der Unterbindungsstelle auflösen. Die Dauer, die eine Catgutligatur zur Auflösung braucht, ist sehr verschieden und noch Gegenstand des Studiums. Jedenfalls stellt die sich im Körper auflösende Catgutligatur eine temporäre Ligatur dar, mit allen Vor- und Nachtheilen der Letztern.

21. Die beiden Bedingungen zum Arterienverschluss durch die Ligatur, d. i. die Blutgerinnung mit progressiver Thrombosirung und Organisation des Thrombus, herbeigeführt durch Quetschung der Arterienwand an der Ligaturstelle, so wie die Bindegewebsneubildung, herbeigeführt durch den Reiz der blosgelegten Adventitia, werden bei der Catgutligatur erfüllt. Eine Umwandlung der Darmsaite an der Unterbindungsstelle in neugebildetes Narbengewebe findet eben so wenig statt, als die Umwandlung eines zur Arterienligatur verwendeten Silberdrahtes in Bindegewebe, obwohl auch bei der letzteren neugebildetes Narbengewebe an der Ligaturstelle vorhanden ist.

22. Das kurze Abschneiden der Ligaturfäden hart am Knochen ist ein alter von allen denkenden Chirurgen geübter modus operandi, wird daher bei der Ligatur der Darmsaite, ebenso wie bei der Ligatur mit irgend einem Faden oder Draht geübt werden. Es muss jedoch fest gehalten werden, dass alle wesentlichen Vortheile, die Lister mit der Catgutligatur erreichen will, auch mit jeder guten Seidenligatur zu erreichen sind, und dass namentlich auch die Ligatur mit Seidenfäden, wenn dieselbe zweckmässig ausgeführt wird, die Heilung per primam intentionem nicht hindert.

Druck von J. C. Fischer & Comp. Wien.